

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH
TAKOKAK (*Solanum torvum* Sw) NON ENKAPSULASI
DAN NANO ENKAPSULASI DALAM AIR MINUM
TERHADAP PENAMPILAN PRODUKSI
AYAM PEDAGING**

SKRIPSI

Oleh:

Alan Rahmat Apriana

NIM. 145050101111190



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**



**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH
TAKOKAK (*Solanum torvum* Sw) NON ENKAPSULASI
DAN NANO ENKAPSULASI DALAM AIR MINUM
TERHADAP PENAMPILAN PRODUKSI
AYAM PEDAGING**

SKRIPSI

Oleh:

Alan Rahmat Apriana
NIM. 145050101111190

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas
Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandung 25 April 1996 bernama Alan Rahmat Apriana. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Lala Juhara dan Ibu Anisah. Pendidikan formal yang ditempuh penulis mulai dari SDN Parungserab 3 dan lulus pada tahun 2008. Pendidikan selanjutnya ditempuh di SMPN 2 Soreang dan lulus pada tahun 2011. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Soreang dan lulus pada tahun 2014. Tahun 2014 pula penulis terdaftar sebagai mahasiswa S1 Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya lewat jalur SNMPTN dan mengambil bagian Nutrisi dan Makanan Ternak. Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang di PT Fortuna Megah Perkasa Desa Sumur batu Kec. Babakan Madang Sentul Bogor pada tahun 2017.

Selama kuliah penulis pernah mengikuti organisasi kampus yaitu Eksekutif Mahasiswa (EM UB) 2014 sebagai staff muda kementerian dalam negeri, Unit Kegiatan Mahasiswa Kelompok Ilmiah Mahasiswa (KIM) Fakultas Peternakan pada tahun 2015-2017, Forum mahasiswa Peduli Inklusi Universitas Brawijaya sebagai staff pada tahun 2016 dan sebagai kepala Departemen bidang Advokasi pada tahun 2017 dan juga pernah bergabung di Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya kabinet “SNIPER” pada tahun 2016/2017 sebagai Wakil Menteri Infokom.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada ALLAH SWT yang telah memberikan berupa kesehatan, kesempatan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan proposal usulan penelitian skripsi ini. Proposal usulan penelitian skripsi ini berjudul “Pengaruh Penambahan Ekstrak buah Takokak (*Solanum torvum* Sw) Non Enkapsulasi Dan Nano Enkapsulasi Dalam Air Minum Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging”. Proposal Usulan Penelitian Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata satu (S-1) Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Lala Juhara dan Ibu Anisah selaku orang tua atas doa dan dukungannya baik secara moril maupun materiil.
2. Dr. Ir. Osfar Sjoftjan, M.Sc , selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Muhammad Halim Natsir, S.Pt. MP, selaku Dosen Pembimbing Pendamping atas saran dan bimbingannya.
3. Dr. Ir. Irfan H Djunaidi, MS. , Dr. Siti Azizah, SPt., M.Sos., M. Commun. dan Dr. Ir. Edhy Sudjarwo, MS. selaku Dosen Penguji dalam Ujian Sarjana.
4. Prof. Dr. Sc. Agr.Ir. Suyadi, MS., selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya yang telah mengesahkan secara resmi judul penelitian sebagai bahan skripsi sehingga skripsi berjalan lancar.

5. Dr. Ir. Sri Minarti, MP selaku Ketua Bagian Peternakan dan Dr. Ir. Imam Thohari, MP selaku Sekretaris Bagian Peternakan yang telah banyak membina kelancaran proses studi.
6. Dr. Agus Susilo, S Pt, MP selaku Ketua Program Studi yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
7. Dr. Ir. Mashudi, S. Pt. MP, selaku Ketua Minat Nutrisi dan Makanan Ternak yang telah memberikan bimbingan dan membantu dalam proses administrasi.
8. Seluruh dosen dan staff di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
9. M Fahmi Fathony , Wulan Nur Ainia, Zahra Ayu S dan Samsul Hidayat yang menjadi teman sekelompok dalam pelaksanaan skripsi ini dan memberikan semangat serta dorongan untuk dapat menyelesaikan skripsi tepat waku.
10. Teman-teman team Nano Takokak yang selama ini selalu bersama untuk memberi semangat dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dengan segala kekurangannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Malang, 28 Mei 2018

Penulis

The Effect Addition of Takokak Fruit Extract (*Solanum torvum* Sw) Nano Encapsulation and Non Encapsulation in Drinking Water of Broiler Performance

Alan Rahmat Apriana¹, Osfar Sjoftjan² and M Halim Natsir²

1. Animal Nutrition Student, Faculty of Animal Science,
Universitas Brawijaya

2. Animal Nutrition Lecturer, Faculty of Animal Science,
Universitas Brawijaya

Email: alanrahmatapriana@gmail.com

ABSTRACT

The research was aimed to find out the inclusion extract of Takokak Fruit extract (*Solanum torvum* Sw.) nano encapsulation and non encapsulation in drinking water on broiler performances. The material in this research used 120 broiler DOC unisex strain Lohmann platinum. The research was conducted for 5 weeks with data collection in every week. This research used Completely Randomized Design (CRD) method with 6 treatments and 4 replications namely T0⁻ control negative (drinking water), T0⁺ Control positive (drinking water + Tetracyclin 0,01%), T1 (drinking water + Takokak fruit extract 1%), T2 (drinking water + Takokak fruit extract 2%), T3 (drinking water + nano encapsulation Takokak fruit extract 1%) and T4 (drinking water + Takokak fruit extract 2%). Observed variables are feed intake, average daily gains, feed conversion ratio and income over feed cost with used analysis of Variance (ANOVA) and followed by Duncan Multiple Range Test (DMRT) when a treatment has

effected. The concluded of this research with analysis of variance has not significantly effect ($P>0,05$) on feed intake, average daily gains, feed conversion ratio and income over feed cost. The suggestion of this research needs to continous research of the inclusion of non-encapsulated and nano encapsulation Takokak fruit extract mash type as feed additive on broiler.

Keywords: Nano encapsulation, *Solanum torvum* Sw, Broiler performance



**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH
TAKOKAK (*Solanum torvum* Sw) NON ENKAPSULASI
DAN NANO ENKAPSULASI DALAM AIR MINUM
TERHADAP PENAMPILAN PRODUKSI
AYAM PEDAGING**

Alan Rahmat Apriana¹, Osfar Sjoftan², dan M Halim Natsir²

¹ Mahasiswa Bagian Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas
Pternakan, Universitas Brawijaya

² Dosen Bagian Nutrisi Fakultas Peternakan, Universitas
Brawijaya

Email: alanrahmatapriana@gmail.com

RINGKASAN

Proses pertumbuhan dan peningkatan produktivitas ayam pedaging biasanya dilakukan dengan pemberian *feed additive*, yaitu bahan imbuhan pakan yang ditambahkan atau diimbuhkan dalam pakan untuk memperbaiki dan meningkatkan tampilan produksi. Banyak peternak ayam pedaging yang kemudian dalam pakannya menambahkan *feed additive* seperti AGP (*Antibiotics Growth Promoters*), yang bertujuan untuk meningkatkan immunitas ternak maupun sebagai pemicu pertumbuhan, namun penggunaan antibiotik dapat meninggalkan residu pada ayam, residu antibiotik dalam daging yang dihasilkan ayam pedaging akan menurunkan resistensi manusia yang mengkonsumsinya terhadap berbagai jenis antibiotik (Ulupi. 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak buah Takokak (*Solanum torvum* Sw) non enkapsulasi dan nano enkapsulasi

dalam air minum terhadap konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan dan IOFC. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam pedaging *unisex strain Lohmann platinum*. Metode penelitian yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan 6 perlakuan (2 perlakuan control, 4 perlakuan uji), yaitu PO^- = Air Minum, PO^+ = Air Minum + Antibiotik Tetrasiklin 0,01%, $P1$ = Air Minum + ekstrak Takokak non enkapsulasi 1 % , $P2$ = Air Minum + ekstrak Takokak non enkapsulasi 2 % , $P3$ = Air Minum + nano enkapsulasi Takokak 1 % , $P4$ = Air Minum + nano enkapsulasi Takokak 2 % dan 4 kali ulangan, masing-masing perlakuan menggunakan 5 ekor ayam pedaging *strain lohmann*. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *one way ANOVA*, apabila perlakuan berbeda maka dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah Takokak (*Solanum torvum* Sw) non enkapsulasi dan nano enkapsulasi dalam air minum memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan dan IOFC. Nilai rata-rata Konsumsi pakan secara berturut-turut dari perlakuan PO^- , PO^+ , $P1$, $P2$, $P3$ dan $P4$ yaitu 2597,10 g/ekor; 2895,95 g/ekor; 2632,40 g/ekor; 2792,10 g/ekor; 2564,05 g/ekor dan 2697,65 g/ekor. Nilai rata-rata PBB yaitu 1475,34 g/ekor; 1701,42 g/ekor; 1481,63 g/ekor; 1595,97 g/ekor; 1506,51 g/ekor dan 1529,24 g/ekor. Nilai rata-rata FCR yaitu 1,76; 1,71; 1,77; 1,75; 1,71 dan 1,77. Nilai rata-rata IOFC yaitu Rp. 12862,08/ekor; Rp. 12465,84 /ekor; Rp. 11607,61/ekor; Rp. 13268,95/ekor; Rp. 14381,36/ekor dan Rp. 13700,62/ekor.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak buah Takokak (*Solanum torvum* Sw) non enkapsulasi dan nano enkapsulasi dalam air minum belum mampu meningkatkan penampilan produksi pada ayam pedaging yang meliputi konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan dan IOFC. Berdasarkan hasil penelitian disarankan perlu dilakukan penelitian mengenai penambahan ekstrak buah Takokak non enkapsulasi dan nano enkapsulasi sebagai pakan tambahan dalam campuran pakan.



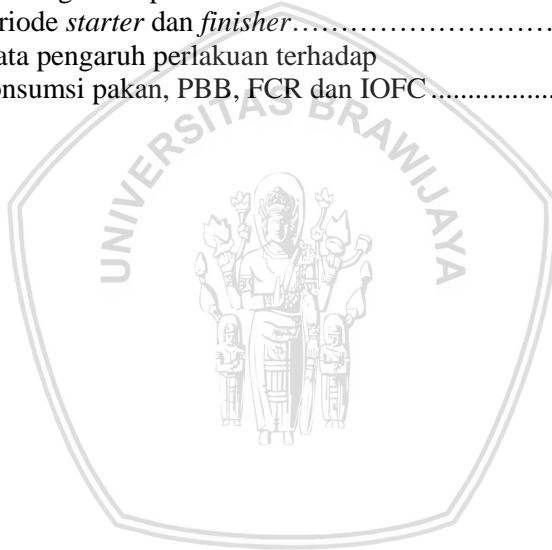
DAFTAR ISI

Isi	Halaman
RIWAYAT HIDUP	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRACT	iv
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL	xiv
BAB I 1.PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan penelitian.....	5
1.4. Kegunaan Penelitian.....	5
1.5 Kerangka Pikir	5
1.6 Hipotesis.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Buah Takokak (<i>Solanum torvum</i> Sw.)	9
2.2 Enkapsulasi	15
2.3. Ayam Pedaging	15
2.4 Nano Enkapsulasi.....	17
2.4.1 Sonikasi.....	18
2.4.2 PSA(<i>Particle Size Analyzer</i>).	19
2.5 Evaluasi Biologis	19
2.5.1 Konsumsi Pakan.....	20
2.5.2 PBB (Pertambahan Bobot Badan).....	21
2.5.3 FCR(<i>Feed Conversion Ratio</i>).....	22
2.5.4 IOFC (<i>Income Over Feed Cost</i>).....	23

BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN	25
3.1 Lokasi dan waktu penelitian	25
3.2 Materi penelitian	25
3.3 Metode penelitian.....	27
3.4 Variabel Pengamatan	28
3.5 Prosedur Penelitian	28
3.6 Analisis statistik	33
3.7 Batasan Istilah.....	34
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 35
4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Pakan	35
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Bobot Badan (PBB).	37
4.3 Pengaruh Perlakuan terhadap <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR)	39
4.4 Pengaruh Perlakuan terhadap <i>Income Over Feed Cost</i>	40
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
 DAFTAR PUSTAKA.....	 45
 LAMPIRAN.....	 53
 DOKUMENTASI.....	 89

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia buah Takokak tiap 100 g.....	10
2. Kebutuhan zat makanan ayam ras pedaging	17
3. Komposisi pakan basal berdasarkan periode pemeliharaan	26
4. Kandungan zat pakan basal periode <i>starter</i> dan <i>finisher</i>	27
5. Data pengaruh perlakuan terhadap konsumsi pakan, PBB, FCR dan IOFC	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian.....	8
2. Buah Takokak	10
3. Reaksi metabolisme asam askorbat (vitamin C).....	14
4. Ayam pedaging	16
5. Posisi kandang perlakuan.....	31



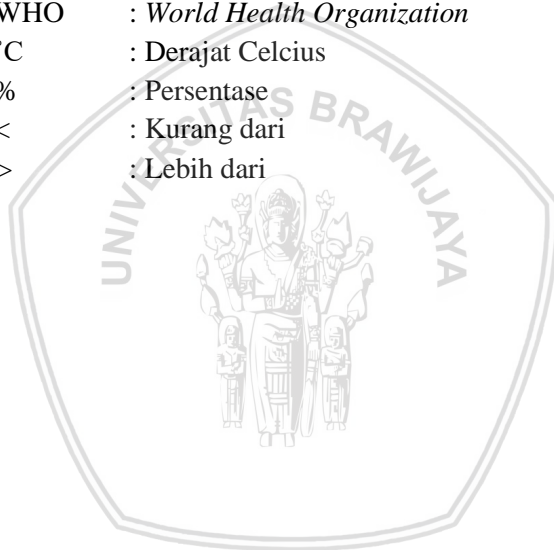
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan data variabel penelitian	53
2. Bobot badan DOC	55
3. Data bobot hidup badan akhir ayam pedaging	61
4. Data konsumsi pakan	63
5. Data bobot badan	65
6. Data PBB	67
7. Data FCR	69
8. Hasil Uji PSA ekstrak buah Takokak nano enkapsulasi .	71
9. Analisis statistik konsumsi pakan	73
10. Analisis statistik PBB	77
11. Analisis statistik FCR	81
12. Analisis statistik IOFC	85
13. Dokumentasi	89

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

AGP	: <i>Antibiotics Growth Promoters</i>
ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
cm	: centimeter
dkk	: dan kawan-kawan
DOC	: <i>Day Old chick</i>
et al	: et alia/alii
FCR	: <i>Feed Conversion Ratio</i>
FK	: Faktor Koreksi
g	: gram
pH	: <i>potensial of hydrogen</i>
IOFC	: <i>Income over feed cost</i>
JK	: Jumlah kuadrat
JND	: Jarak Dyata Duncan
JNT	: Jarak Nyata Terkecil
Kg	: Kilogram
KHz	: KiloHertz
kkal	: kilokalori
KT	: Kuadrat Tengah
MBM	: <i>Meat Bone Meal</i>
mg	: miligram
ml	: mililiter
mm	: milimeter
P	: <i>Probability</i>
PAU	: Penelitian Antar Universitas
PBB	: Pertambahan Bobot badan
pH	: <i>Potensial of Hidrogen</i>
PK	: Protein Kasar

PSPG	: Pusat Study Pangan dan Gizi
PSA	: <i>Particle Size Analyzer</i>
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
Rp	: Rupiah
SD	: Standar Deviasi
STPP	: <i>Sodium Tri Poly Phosphate</i>
Sw.	: Swartz
Vit	: Vitamin
WHO	: <i>World Health Organization</i>
°C	: Derajat Celcius
%	: Persentase
<	: Kurang dari
>	: Lebih dari



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Ayam pedaging merupakan salah satu sumber protein hewani yang murah, apabila dibandingkan dengan daging sapi atau kambing. Daging ayam lebih banyak dikonsumsi karena harganya lebih terjangkau dari pada daging lainnya, Ayam pedaging memiliki kemampuan untuk menghasilkan daging dengan pertumbuhan yang cepat untuk mencapai bobot badan tertentu (Amrullah, 2004). Ayam pedaging memiliki bobot rata-rata 2 kg pada usia 5 minggu, selain itu tidak memerlukan tempat yang luas untuk pertumbuhannya, pakan menjadi faktor penting dalam mempengaruhi dan menentukan keberhasilan pemeliharaan ayam, khususnya ayam pedaging. Pakan merupakan faktor terpenting dalam usaha peternakan kontribusinya mencapai 70% dari total biaya produksi. Biaya produksi dapat ditekan jika efisiensi pakan yang digunakan meningkat. Efisiensi pakan meningkat jika pertumbuhan yang lebih cepat dengan jumlah pakan lebih sedikit. Asupan nutrisi yang efisien di dalam tubuh ayam diharapkan akan menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen dalam usus dan mengoptimalkan proses pencernaan. Pakan juga memiliki beberapa manfaat lain bagi tubuh ternak, diantaranya untuk membentuk sel-sel jaringan dalam tubuh, mengganti bagian-bagian dalam tubuh yang rusak dan untuk keperluan produksi.

AGP (*Antibiotics Growth Promoters*) adalah *feed additive* sintesis yang bertujuan untuk meningkatkan immunitas ternak maupun sebagai pemicu pertumbuhan, namun di sisi lain masyarakat pun mulai sadar akan

pentingnya *healthy food* pada makanan sumber protein hewani dan sesuai dengan peraturan *World Health Organization* tentang pelarangan penggunaan antibiotik dalam pakan ternak dan sekarang ini sudah dihentikan penggunaannya oleh Pemerintah melalui dirjen Peternakan dalam Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 14/Permentan/pk.350/5/2017 pasal 16 ayat 2 tentang klasifikasi obat hewan. Hal tersebut karena penggunaan antibiotik dapat meninggalkan residu pada ayam, residu antibiotik dalam daging yang dihasilkan ayam pedaging akan menurunkan resistensi manusia yang mengkonsumsinya terhadap berbagai jenis antibiotik (Ulupi. 2015), untuk mengatasi masalah tersebut maka berbagai penelitian mengenai penggunaan tanaman atau herbal dilakukan untuk menggantikan penggunaan antibiotik sebagai *feed additive*.

Solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan penggantian antibiotik dengan aditif pakan alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan herbal atau disebut fitobiotik. Fitobiotik yaitu tanaman herbal mengandung bahan aktif yang dapat dijadikan antibakteri untuk memperbaiki kondisi saluran pencernaan (keseimbangan pH dan mikroflora) dan konversi pakan (Ulfah 2006). Salah satu jenis tanaman obat/herbal adalah Takokak (*Solanum torvum* Sw), Takokak merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat terutama pada buahnya.

Buah Takokak merupakan tumbuhan herbal yang banyak tumbuh di wilayah Indonesia, penggunaannya sebagian besar hanya sebagai sayur yang tidak banyak diminati oleh masyarakat karena rasa yang tidak begitu disukai, bahkan buah Takokak tidak banyak dijual di pasaran karena permintaan pasar rendah, harga buah Takokak relatif murah yaitu sekitar Rp. 15.000,00/kg, di beberapa daerah seperti Blitar,

Tulungagung dan Kediri buah Takokak dapat diperoleh secara gratis karena buah Takokak banyak tumbuh di lahan-lahan kosong, artinya ketersediaan buah Takokak belum banyak dimanfaatkan. Buah Takokak dapat dimanfaatkan sebagai *feed additive* herbal karena berfungsi sebagai antioksidan, kardiovaskuler, aktivitas agregasi anti-platelet, aktivitas antimikroba manusia dan isolat klinik dan sedatif, digestif, hemostatik, serta aktivitas diuretik. (Reisa, 2012). Buah Takokak juga mengandung tannin memiliki sifat *antiseptic* sehingga memberikan pengaruh yang baik dalam saluran pencernaan, selain itu juga mengandung vitamin C dan antioksidan berupa flavonoid sebagai untuk memelihara sistem imunitas tubuh. Kandungan Takokak merupakan senyawa aktif yang mudah rusak sehingga harus dilakukan proses enkapsulasi untuk melindungi dari degradasi dan kerusakan bahan sebelum sampai pada organ pencernaan.

Enkapsulasi adalah suatu proses pembungkusan (*coating*) suatu bahan inti, dalam hal ini adalah serbuk buah Takokak sebagai bahan inti dengan menggunakan bahan enkapsulasi tertentu, namun beberapa senyawa aktif yang terkandung dalam buah Takokak biasanya memiliki kelarutan yang rendah, hal ini dapat diatasi dengan mengubah partikel berukuran nano sehingga dapat meningkatkan kelarutan. Nanoenkapsulasi terdiri atas makromolekul dan *core*, dimana makromolekul berperan untuk menangkap *core* dalam proses kimia. Keunggulan nanoenkapsulasi dari mikroenkapsulasi ialah pada ukuran partikel yang lebih kecil yaitu dibawah 1 μm yang mengakibatkan luas permukaannya lebih besar sehingga bisa lebih efisien saat mendistribusikan bahan yang dikapsulkan.

Salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur kecepatan pertumbuhan dari ternak adalah melalui evaluasi biologis ternak, yaitu dengan menghitung PBB, konsumsi pakan, FCR dan IOFC. Evaluasi biologis pakan dilakukan untuk melihat efektivitas pakan yang telah diberikan terhadap penampilan ayam pedaging dalam hal pertumbuhannya.

Potensi besar dari buah Takokak (*Solanum torvum* Sw) yang memiliki kandungan zat antioksidan berupa flavonoids, tannin dan juga vitamin C belum begitu banyak diteliti sebagai pakan tambahan pada ayam pedaging, begitu juga teknologi nano-enkapsulasi yang merupakan teknologi partikel terkecil sehingga luas permukaannya lebih besar dan daya penyerapan yang luas dan dapat mengantarkan zat aktif yang tersalur tersebut ke tempat penyerapan tepat pada sasaran, hal ini belum begitu banyak dikembangkan terutama di sector pakan tambahan pada ayam pedaging, sehingga peneliti sangat tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan ekstrak buah Takokak (*Solanum torvum* Sw) non enkapsulasi dan nano-enkapsulasi sebagai pakan tambahan terhadap penampilan pada ayam pedaging.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, diperoleh rumusan masalah yaitu bagaimana pengaruh penggunaan ekstrak buah Takokak (*Solanum torvum* Sw) non enkapsulasi dan nanoenkapsulasi dalam air minum terhadap penampilan produksi ayam pedaging.

1.3. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak buah Takokak (*Solanum torvum* Sw) non

enkapsulasi dan nanoenkapsulasi dalam air minum terhadap penampilan produksi ayam pedaging.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi sumber informasi mengenai bahaya penggunaan antibiotik, serta sebagai bahan pertimbangan untuk menggantikan penggunaan antibiotik sintesis pada pakan ayam dengan penambahan ekstrak buah Takokak (*Solanum torvum* Sw) nanoenkapsulasi dalam air minum ayam pedaging.

1.5 Kerangka Pikir

Penggunaan antibiotik dalam pakan dapat meningkatkan produktivitas, kesehatan, dan keadaan gizi ternak. Beberapa jenis *feed additive* yang paling sering digunakan oleh peternak adalah AGP (*Antibiotics Growth Promoters*), yang bertujuan untuk meningkatkan immunitas ternak maupun sebagai pemicu pertumbuhan. Penggunaan AGP dapat menyebabkan residu bahan kimia berbahaya dalam produk yang dihasilkan dan menyebabkan resistensi bakteri-bakteri berbahaya yang terdapat di dalam tubuh ayam dan berbahaya bila dikonsumsi dalam jangka waktu yang panjang. Akhir akhir ini penggunaan antibiotik di beberapa negara telah dibatasi penggunaannya disebabkan hadirnya residu antibiotik dalam produk yang dihasilkan akan menjadi racun bagi konsumen dan dapat menyebabkan mikroorganisme yang ada dalam tubuh manusia maupun ternak (terutama bakteri-bakteri patogen seperti *Salmonella*, *Eschericia coli* dan *Clostridium perfringens*) menjadi resisten terhadap antibiotik tertentu. (Daud ,dkk 2007).Penggunaan antibiotik sintetis pada pakan dapat diganti dengan antibiotik berbahan herbal.

Salah satu jenis tanaman obat/herbal adalah Takokak (*Solanum torvum* Sw), Takokak merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat terutama pada buahnya. Menurut Sirait (2009) buah Takokak mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, triterpenoid dan Tanin serta vitamin C. Tannin dan flavonoid merupakan komponen yang terpenting karena berfungsi melindungi struktur sel dan anti inflamasi (Ulupi. 2015). Vitamin C dapat berperan dengan baik sebagai antioksidan yang mampu melindungi khususnya membrane sel darah merah dari serangan radikal bebas (Kusnadi E. 2007). Perbaikan metabolisme melalui pemberian ramuan herbal secara tidak langsung akan meningkatkan performans ternak melalui zat bioaktif yang dikandungnya. Dengan demikian ternak akan lebih sehat karena memiliki daya tahan tubuh yang lebih baik (Agustina *et al.* 2010). Buah Takokak juga berfungsi sebagai antioksidan, kardiovaskuler, aktivitas agregasi anti-platelet, aktivitas antimikroba manusia dan isolat klinik dan sedatif, digestif, hemostatik, serta aktivitas diuretik. (Reisa, 2012). Flavonoid sebagai antioksidan dan memelihara sistem imunitas tubuh. Tannin memiliki sifat antiseptic sehingga memberikan pengaruh yang baik dalam saluran pencernaan. Kandungan kimia yang terdapat pada Takokak mampu bertindak sebagai antioksidan dan dapat melindungi jaringan tubuh dari efek negatif radikal bebas (Sirait 2009).

Nanoenkapsulasi didefinisikan sebagai teknologi untuk mengenkapsulasi zat/bahan dalam atau mengacu untuk pengemasan bioaktif pada skala nano. Dalam sistem pengantaran obat, nano enkapsulasi berperan sebagai pembawa (*carrier*) dengan cara melarutkan, menjebak, menenkapsulasi, atau menempelkan obat didalam matriksnya.

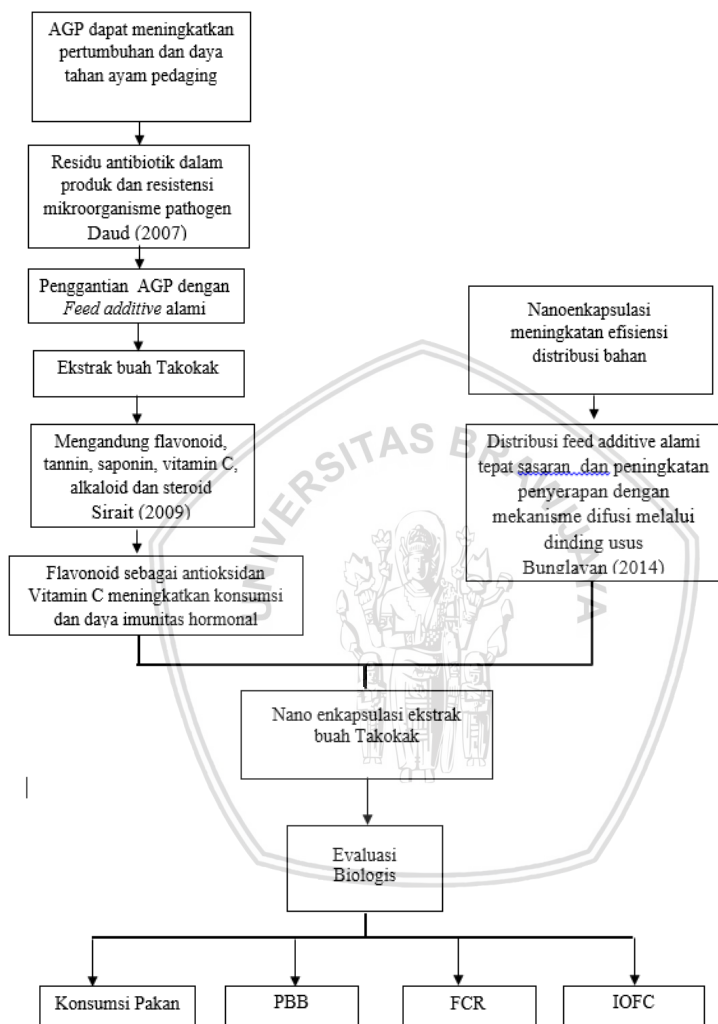
Nano enkapsulasi memiliki banyak fungsi, salah satunya adalah untuk mengangkut bahan fungsional untuk mencapai tempat yang diinginkan. Fungsi lain nano enkapsulasi adalah melindungi dari bahan kimia atau degradasi biologis, seperti oksidasi dan mengendalikan tingkat fungsional bahan yang dirilis dibawah kondisi lingkungan tertentu Dewandari, Winarti dan Yeni (2013). Nano enkapsulasi memiliki keunggulan pada ukuran partikelnya yang kecil yang mengakibatkan luas permukaanya lebih besar sehingga bisa lebih efisien saat mendistribusikan bahan yang dikapsulkan, Ukuran nano enkapsulasi yang kecil, mengakibatkan peningkatan penyerapan dengan mekanisme difusi melalui dinding usus dan mencapai darah, dibanding dengan partikel-partikel besar (Bunglavan et al., 2014 dalam Choiri, Roni, Nanung dan Zuprizal, 2016)

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan *feed additive* nanoenkapsulasi ekstrak buah Takokak (*Solanum torvum* Sw) dalam air minum terhadap penampilan produksi ayam pedaging *strain lohman*.

Berikut ini konsep dasar penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

1.6. Hipotesis

Penggunaan nanoenkapsulasi ekstrak buah Takokak (*Solanum torvum* Sw) dalam air minum dapat memperbaiki penampilan produksi pada ayam pedaging yang meliputi konsumsi pakan, PBB, konversi pakan dan IOFC.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Takokak (*Solanum torvum* Swartz)

Takokak (*Solanum torvum* Sw) memiliki berbagai nama sebutan di Indonesia, seperti terong pipit (Sumatera), terong rimbang (Melayu), Takokak (Jawa Barat), terong cepoka, atau poka, cong belut atau cokowana (Jawa Tengah). Tanaman ini termasuk tanaman kelas *Dicotyledonae*, famili *Solanaceae*, genus *Solanum*, dan spesies *Solanum torvum* Swartz.

Takokak tumbuh di dataran rendah dengan ketinggiannya sekitar 1-1.600 meter di atas permukaan laut (dpl), di tempat yang tidak terlalu berair, agak ternaungi dengan sinar matahari sedang dan tumbuh secara tersebar. Tanaman Takokak merupakan tanaman perdu yang tumbuh tegak dan tinggi tanaman sekitar 3m. Bentuk batang bulat, berkayu, bercabang, berduri jarang dan percabangannya simpodial dengan warna putih kotor. Daun Takokak tunggal, berwarna hijau, tersebar, berbentuk bulat telur, bercangap, tepi rata, ujung meruncing dan panjangnya sekitar 27-30 cm dan lebar 20-24 cm, dengan bentuk pertulangan daunnya menyirip dan ibu tulang berduri.

Ciri-ciri tanaman Takokak antara lain tumbuh tegak, tinggi tanaman berukuran kurang lebih 3 m. Batang bulat, berkayu, bercabang, memiliki duri yang jarang. Daunnya tunggal, berwarna hijau, tersebar, berbentuk bulat telur, bercangap, tepi rata, ujung meruncing dan panjang sekitar 27 - 30 cm dan lebar 20 - 24 cm, pertulangan menyirip dan ibu tulang berduri. Bunga majemuk, bentuk bintang, bertaju, kelopak berbulu, bertajuk lima, runcing, panjangnya kira-kira

5 mm, warna hijau muda, benang sari lima, tangkai panjang kira-kira 1 mm dan kepala sari panjangnya kira-kira 6 mm berbentuk jarum, berwarna kuning, tangkai putik kira-kira 1 cm berwarna putih, dan kepala putik kehijauan. Buah Takokak buni, bulat, apabila masih muda berwarna hijau (Gambar 2), setelah tua berwarna jingga.



Gambar 2. Buah Takokak muda

<http://sumedangsharing.blogspot.com/2015/10/khasiat-manfaat-takokak-terung-pipit.html> Diakses pada 24 Juli 2018

Tabel 1. Komposisi kimia buah Takokak tiap 100 g

Komposisi	Satuan	Jumlah
Air	g	89
Protein	g	2
Lemak	g	0.1
Karbohidrat	g	8
Serat	g	10
Kalsium	mg	50
Fosfor	mg	30
Ferum	mg	2
Vitamin A	i.v.	750
Vitamin B1	mg	0.08
Vitamin C	mg	80

Sumber : Sirait (2009)

Takokak mengandung berbagai bahan kimia seperti terlihat pada Tabel 1. Kandungan kimia yang terdapat pada buah dan daun mengandung alkaloid steroid yaitu jenis *solasodine* 0.84%, sedangkan kandungan buah kuning mengandung *solasonine* 0.1%. Buah mentahnya mengandung *chlorogenin*, *sisologenenone*, *torvogenin*, vitamin A, *neochlorogenine*, dan *panicolugenine*, serta akarnya mengandung *jurubine* (Sirait 2009). Kandungan kimia yang terdapat pada Takokak mampu bertindak sebagai antioksidan dan dapat melindungi jaringan tubuh dari efek negatif radikal bebas. Buah Takokak ini pun diketahui mengandung glukalkaloid, *solasonine*, *sterolin* (*sitosterol-D glucoside*), protein, lemak, dan mineral (Yuan Yuan *et al.* 2009). Takokak memiliki aktivitas pembersih superoksida yang tinggi yakni di atas 70%. Takokak berfungsi sebagai anti radang karena memiliki senyawa *sterol carpesterol* dan juga sebagai alat kontrasepsi karena buah dan daunnya mengandung *solasodine* 0.84%, yang merupakan bahan baku hormon seks untuk kontrasepsi (Sirait 2009).

2.1.1 Komponen Bioaktif

Komponen-komponen bioaktif pada buah Takokak berasal dari senyawa fenolik dan senyawa non fenolik. Beberapa komponen bioaktif yang termasuk senyawa fenolik adalah fenol, flavonoid termasuk antosianin dan tanin. Sementara itu, beberapa komponen bioaktif yang termasuk senyawa non fenolik adalah asam askorbat (vitamin C), alkaloid, terpenoid/steroid, dan saponin.

1. Senyawa Fenolik

Senyawa fenol cenderung untuk larut dalam air karena paling sering bergabung dengan gula glikosida. Senyawa fenol dapat bergabung juga dengan protein, alkaloid, dan terpenoid yang terdapat dalam rongga sel. Senyawa fenol dalam bahan pangan dapat dikelompokkan menjadi tiga, antara lain fenol sederhana dan asam fenolat (p-kresol, 3-etil fenol, 3,4-dimetil fenol, hidroksiquinon, vanillin, asam galat), turunan asam hidroksisinamat (p-kumarat, kafeat, asam ferulat, dan asam klorogenat), dan flavonoid (katekin, proantosianin, antosianidin, flavon, flavonol, dan glikosida) (Ho 1992). Flavonoid ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi, dimana senyawa ini yang menyebabkan tumbuhan berwarna merah, ungu, biru, dan kuning. Terdapat sepuluh golongan flavonoid yang telah diketahui, yaitu antosianin, leukoantosianidin, flavonol, flavan, glikoflavon, biflavonil, kalkon, auron, flavon, dan isoflavon (Suradikusumah 1989). Menurut Pratt (1992), flavonoid adalah senyawa alami hasil fotosintesis yang mengandung cincin aromatik yang dapat diganti gugus hidroksi atau alkoksinya. Senyawa ini terdapat pada semua bagian tumbuhan, seperti daun, buah, kayu, dan kulit kayu.

Biosintesis senyawa fenol dan flavonoid saling berhubungan, dimana biosintesis diawali oleh jalur sikimat untuk kemudian menghasilkan senyawa-senyawa yang berfungsi sebagai prekursor atau substrat senyawa lainnya. Rangkaian jalur sikimat akan menghasilkan penta-O-gallol-glukosa untuk selanjutnya akan menghasilkan senyawa-senyawa golongan tanin yang terhidrolisis, yaitu golongan gallotanin dan ellagitanin (Crozier *et al.* 2006, Dewick 2009). Jalur sikimat ini pun nantinya akan menghasilkan salah satu senyawa, seperti p-koumaril-CoA yang bekerja sinergis

dengan senyawa malonil Co-A menghasilkan senyawa turunan flavonoid lainnya, antara lain isoflavon, antosianin, proantosianidin (tanin terkondensasi), flavon dan flavonol (Winkel BSJ 2006)

Faktor yang mempengaruhi kestabilan antosianin dalam bahan pangan adalah suhu, cahaya, pH, oksigen, asam askorbat, gula dan produk turunannya, logam, kondensasi, dan sulfur dioksida (Markakis 1982). Antosianin akan lebih stabil pada larutan yang bersifat asam daripada larutan yang bersifat netral atau basa (Jackman dan Smith 1996). Dalam larutan (medium) asam tampak berwarna merah dan ketika pH meningkat akan menjadi lebih berwarna biru. Komponen senyawa fenol biasanya bersifat polar dan memiliki fungsi sebagai penangkap radikal bebas dan peredam terbentuknya oksigen singlet (Kumalaningsih 2006). Menurut Gordon (1990) senyawa fenol jika berdiri sendiri bersifat tidak aktif sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan senyawa fenol dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain agen pengkelat, pH lingkungan sekitar, kelarutan, ketersediaan senyawa fenol dalam suatu bahan dan stabilitas senyawa fenol itu sendiri (Tang 1991).

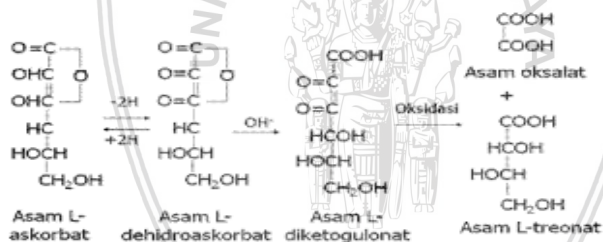
2.1.2 Senyawa Non Fenolik

a. Asam Askorbat (Vitamin C)

Vitamin C dapat meningkatkan imunitas hormonal dan konsumsi untuk ayam pedaging. Pemberian antioksidan yang mengandung vitamin C dapat mengurangi efek cekaman panas pada ayam, pemberian vitamin C 800 mg/kg pakan dapat memberikan kekebalan hormonal tinggi, dibawah cekaman panas sehingga berdampak positif pada kesehatan

dan konsumsi ternak. (Aengwanich *et al.* 2003 dalam Syahrudin , Abas , Purwanti dan Heryandi 2012).

Struktur kimia vitamin C terdiri dari rantai enam atom C dan kedudukannya tidak stabil,karena mudah bereaksi dengan oksigen di udara (teroksidasi) secara reversibel. Bentuk asam askorbat yang ada di alam adalah L-asam askorbat. Asam L-askorbat dengan adanya enzim asam askorbat oksidase akan teroksidasi menjadi asam L-dehidroaskorbat. Asam ini secara kimia juga sangat labil dan mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam L-diketogulonat yang tidak lagi memiliki keaktifan sebagai asam askorbat. Suasana basa menyebabkan asam L-diketogulonat teroksidasi menjadi asam oksalat dan asam L-treonat (Safaryani *et al.* 2007). Reaksi metabolisme asam askorbat



Gambar 3. Reaksi metabolisme asam askorbat (vitamin C) dapat dilihat pada Gambar 3.

Vitamin C merupakan zat antioksidan yang tangguh, karena berfungsi menjaga kesehatan sel, meningkatkan penyerapan asupan zat besi dan memperbaiki sistem kekebalan tubuh. Selain itu, fungsi vitamin C sebagai penjaga dan pemelihara kesehatan pembuluh-pembuluh kapiler, kesehatan gigi dan gusi, menghambat produksi nitrosamin yang

merupakan zat pemicu kanker dan membantu penyembuhan luka (Kumalaningsih 2006).

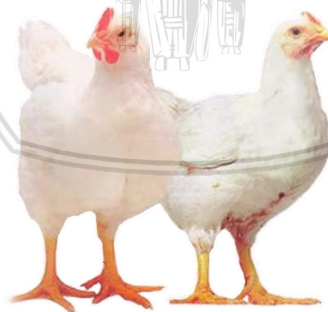
2.2. Enkapsulasi

Kitosan merupakan produk deasetilisasi kitin yang bersifat tidak beracun, biokompatibel dan biodegradabel. Kitosan memiliki struktur yang mirip dengan selulosa dan kemampuannya membentuk gel dalam suasana asam, kitosan juga memiliki sifat sebagai matriks dalam sistem penghantaran obat ke dalam tubuh (Sutriyo et al. 2005). Sejauh ini kitosan telah digunakan dalam bidang pertanian, pengolahan air, industri pangan, industri kosmetika, farmasi, kedokteran, industri aneka (seperti industri cat dan tekstil), bioteknologi, dan sector industri lainnya. Keunggulan kitosan adalah memiliki sifat mukoadhesi (melekat dalam usus), sehingga dapat memperpanjang waktu retensi nanokapsul pada saluran pencernaan. (Fathi dan Juliam, 2014 dalam Choiri, Roni, Nanung dan Zuprizal, 2016). Sifat mekanik kitosan yaitu mudah rapuh. Untuk menstabilkan sifat mekanik tersebut, digunakan STPP (*sodium tripolyphosphate*) sebagai ikatan silangnya. STPP merupakan polianion yang tidak beracun jika diinteraksikan dengan kitosan dalam media asam melalui kekuatan elektrostatis ion untuk membentuk jaringan *cross-linking* dengan kitosan, hal ini dapat terjadi karena muatan positif kitosan akan berikatan dengan muatan negatif STPP (Shah Et al., 2016 dalam Choiri, Roni, Nanung dan Zuprizal, 2016).

2.3 Ayam Pedaging

Ayam pedaging memiliki pertumbuhan yang cepat, dada yang lebar dengan timbunan lemak daging yang banyak, tempramen tenang dan lamban (Dewi dan Candrawati, 2014).

Ayam pedaging merupakan ayam yang ditujukan untuk menghasilkan daging, penggunaan pakan lebih efisien dan dapat tumbuh dengan cepat, sehingga dapat dijual dalam waktu singkat (Scanes *et al.*, 2004). Ayam pedaging merupakan *strain* ayam hibrida modern yang berjenis kelamin jantan dan betina yang dikembangkan oleh perusahaan pembibitan khusus (Gordon dan Charles, 2002). Menurut Amrullah (2004), ayam broiler yang dipelihara sekarang ini termasuk ke dalam *Gallus domesticus*. Pada akhir masa pemeliharaan selama 6 minggu, seharusnya ayam broiler memiliki bobot hidup 2,3 kg, dengan nilai konversi pakan sekitar 1,75 dan tingkat mortalitas selama pemeliharaan di bawah 3% (Scanes *et al.*, 2004). Kebutuhan zat nutrisi ayam pedaging pada fase *starter* dan *finisher* dapat dilihat pada Tabel 2. Menurut Direktorat Jenderal Peternakan (2007) ayam pedaging dapat tumbuh cepat dan bisa dipotong dalam waktu 35 hari atau lebih karena ayam pedaging merupakan hasil seleksi bibit unggul. Kenampakan Ayam Ayam pedaging dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Ayam Pedaging

<https://kvp2131renny.wordpress.com/2011/08/12/bisnis-peternakan-ayam-pedaging/>

Diakses pada tanggal 24 juli 2018

Tabel 2. Kebutuhan zat makanan ayam ras pedaging*

Gizi	<i>Starter</i> (0-2 minggu)	<i>Finisher</i> (3-5 minggu)
Kadar air(%)	10,00 (maks. 14,0)	10,00 (maks. 14,0)
Protein(%)	23 (min 19,0)	20 (min. 18,0)
Energi (Kkal/kg)	3200 (min 2900)	3200 (min. 2900)
Lisin (%)	1,10 (min. 1,10)	1,00 (min. 0,90)
Metionin(%)	0,50 (min. 0,40)	0,38 (min. 0,30)
Metionin +sistin (%)	0,90 (min. 0,60)	0,72(min. 0,50)
Ca (%)	1,00 (0,90 – 1,20)	0,90 (0,90 – 1,20)
P tersedia (%)	0,45 (0,40)	0,35(min. 0,40)
P total (%)	(0,60 – 1,00)	(0,60 – 1,00)

*Sumber : NRC (1994); SNI (2008)

Pemberian pakan dengan kandungan energi dan protein yang rendah dapat memberikan efek negatif pada unggas yaitu adanya kanibalisme dan dapat menghambat pertumbuhan (absorpsi) (Amrullah 2004). Nesmawati (2006) menyatakan bahwa kebutuhan tubuh akan asam-asam amino esensial dan nitrogen memerlukan protein dalam makanan dengan jumlah cukup dan kualitas protein optimal. Keseimbangan kandungan nutrisi dalam pakan dapat memberikan pertumbuhan yang optimal bagi ternak.

2.4 Nano-enkapsulasi

Senyawa aktif pada beberapa tanaman biasanya memiliki kelarutan yang rendah, hal ini dapat diatasi dengan pendekatan menggunakan partikel dengan ukuran nano sehingga dapat meningkatkan kelarutan dan penyerapan di dalam tubuh. Teknologi nano mulai banyak digunakan, karena dalam bentuk partikel nano, luas permukaan akan meningkat dan aktivitasnya pun akan meningkat. Tujuan utama dalam merancang partikel nano sebagai suatu system pengiriman senyawa aktif adalah untuk mengontrol ukuran partikel, sifat permukaan dan pelepasan agen farmakologi aktif dalam rangka mencapai tindakan situs-spesifik senyawa pada tingkat optimal, meningkatkan stabilitas senyawa / protein dan memiliki sifat pelepasan terkontrol. Peningkatan ukuran partikel produk dalam bentuk nano emulsi dengan menggunakan senyawa penstabil dapat menjadi alternative agar penyerapan senyawa bioaktif formula pangan fungsional yang dikembangkan dapat lebih optimal. Proses pembuatan nano-enkapsulasi membutuhkan komponen-komponen berikut :

2.4.1 Sonikasi

Gelombang ultrasonik merupakan gelombang mekanik longitudinal yang memiliki frekuensi 20 KHz ke atas. Pada alat *Ultrasonics Processor* Cole-Parmer, spesifikasi yang dapat diperoleh yaitu frekuensi yang tidak bisa dirubahruah sebesar 20 KHz dan daya sebesar 130 watt. Pada alat tersebut juga terdapat waktu sonikasi, amplitudo, dan pulsa gelombang yang dapat diatur sesuai kebutuhan.

Penggunaan gelombang ultrasonic (sonikasi) sangat efektif dalam pembentukan materi berukuran nano.

Gelombang ultrasonik banyak diterapkan pada berbagai bidang seperti dalam bidang instrumentasi, kesehatan dan sebagainya. Salah satu yang terpenting dari aplikasi gelombang ultrasonik adalah pemanfaatannya dalam menimbulkan efek kavitasi akustik. Efek ini akan digunakan dalam pembuatan bahan berukuran nano dengan metode emulsifikasi (Nakahira 2007 dalam Hapsari 2009).

2.4.2.PSA (*Particle Size Analyzer*)

Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk mengetahui ukuran dari suatu partikel antara lain metode ayakan (*Sieve analyses*), *laser diffraction* (LAS), metode sedimentasi, analisa gambar (mikrografi), *electronical sensing zone*, dan *electron microscope*. *Sieve analysis* (analisis ayakan) dalam dunia farmasi sangat sering digunakan dalam bidang mikromeritik, yaitu ilmu yang mempelajari tentang ilmu dan teknologi partikel kecil. Metode yang paling umum digunakan adalah analisa gambar (mikrografi). Metode ini meliputi metode mikroskopi dan metode holografi.

2.5 Evaluasi Biologis

Salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur kecepatan pertumbuhan dari ternak adalah melalui pertambahan bobot badan, pada ayam biasanya dinyatakan sebagai pertambahan bobot per minggu. Pertumbuhan saja tidak cukup karena itu sebaiknya harus dilakukan perhitungan terhadap pakan adalah jumlah bobot badan yang dapat dihasilkan dari satu kilogram pakan, dinyatakan dalam persen. Sedangkan untuk mengetahui nilai ekonomis pakan tersebut dapat digunakan parameter "*Income Over Feed Cost*", yaitu besarnya pendapatan yang didapatkan jika hasil penjualan

ternak telah dikurangi dengan biaya yang dikeluarkan untuk pakan.

Evaluasi Biologis pakan dilakukan untuk melihat seefektif mana pakan yang telah diberikan terhadap penampilan ayam pedaging dalam hal pertumbuhannya yang meliputi konsumsi pakan, PBB, konversi pakan dan IOFC.

2.5.1 Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan adalah selisih dari jumlah pakan yang diberikan dengan jumlah sisa pakan. Fadilah (2005) menyatakan bahwa salah satu yang mempengaruhi besar kecilnya pertambahan bobot badan ayam pedaging adalah konsumsi pakan dan terpenuhinya kebutuhan zat makanan ayam pedaging. Konsumsi pakan dipengaruhi beberapa faktor seperti temperatur lingkungan, kesehatan ayam, perkandangan, wadah pakan, kandungan zat makanan dalam pakan dan stress yang terjadi pada ternak unggas tersebut (Sugiarto, 2008). Seperti diketahui bahwa imbang protein energi sangat berpengaruh terhadap jumlah konsumsi pakan dengan demikian imbang protein-energi yang sama di dalam pakan perlakuan akan menghasilkan konsumsi pakan yang sama pula. Menurut NRC (1994) bahwa tingkat energi dalam pakan akan menentukan jumlah pakan yang dikonsumsi, selain faktor energi dalam pakan kecenderungan serat kasar pada pakan juga dapat mempengaruhi tingkat konsumsi. Kandungan energi dan protein pakan yang berada dalam keadaan seimbang pada setiap pakan perlakuan maka akan dihasilkan konsumsi pakan yang identik. Cara penghitungan konsumsi pakan dapat dilihat pada Lampiran 1.

2.5.2 Pertambahan Bobot Badan (PBB)

Ayam pedaging merupakan ayam yang memiliki ciri khas tingkat pertumbuhan yang cepat sehingga dapat dipasarkan dalam waktu singkat. Pertambahan bobot badan diperoleh dengan pengukuran kenaikan bobot badan melalui penimbangan berulang dalam waktu tertentu. Pertambahan bobot badan (PBB) dihitung dari selisih bobot badan minggu akhir dengan bobot badan awal. Pertambahan bobot badan pada ayam pedaging sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan yang dikonsumsi, karena ayam pedaging membutuhkan nutrisi yang cukup untuk menunjang proses pertumbuhan pada jaringan tubuh. Widodo (2009) menyatakan bahwa pakan yang dikonsumsi oleh ternak unggas sangat menentukan pertambahan bobot badan sehingga berpengaruh terhadap efisiensi suatu usaha peternakan. Syarat pakan yang dikonsumsi harus berkualitas baik yaitu mengandung zat makanan yang sesuai dengan kebutuhan ternak unggas. Konsumsi pakan juga dipengaruhi oleh temperatur lingkungan, kesehatan ayam, perkandangan, wadah pakan, kandungan zat makanan dalam pakan dan stress yang terjadi pada ternak unggas tersebut. Pakan yang mengandung protein lebih tinggi dari lainnya cenderung memberikan pertambahan bobot badan yang lebih tinggi, sedangkan pakan yang mengandung protein rendah dan dikonsumsi dalam jumlah sedikit dapat menyebabkan terjadinya defisiensi atau ketidak seimbangan asam amino yang menghambat pertumbuhan (Sugiarto, 2008). Cara penghitungan PBB dapat dilihat pada Lampiran 1.

2.5.3 Konversi Pakan

Konversi pakan digunakan untuk melihat efisiensi penggunaan pakan oleh ternak atau dapat dikatakan efisiensi pengubahan pakan menjadi produk akhir yakni pembentukan daging, semakin kecil angka konversi pakan yang dihasilkan akan semakin baik dan memberikan efisiensi produksi yang lebih tinggi pula. Angka konversi pakan yang rendah berarti bahwa pakan yang digunakan efektif dan efisien, karena pakan yang dikonsumsi digunakan untuk pembentukan jaringan tubuh ayam (Negoro, Achmanu dan Muharlién 2013). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi konversi pakan yaitu temperatur lingkungan, potensi genetik, pemberian pakan yang memadai selama pemeliharaan dan tingkat energi.

Negoro dkk (2013) menyebutkan bahwa faktor yang mempengaruhi konversi antara lain adalah energi metabolisme dan zat-zat makanan yang terkandung di dalam pakan. Selain pakan, faktor lain yang mempengaruhi konversi pakan adalah genetik, manajemen pemeliharaan dan lingkungan. James (2004) menyatakan bahwa nilai konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain genetik, tipe pakan yang digunakan, *feed additive* yang digunakan dalam pakan, manajemen pemeliharaan dan suhu lingkungan. Lacy dan Vest (2000) menyatakan bahwa faktor utama yang mempengaruhi konversi pakan adalah genetik, ventilasi, sanitasi, kualitas pakan, jenis pakan, penggunaan zat aditif, kualitas air, penyakit dan pengobatan serta manajemen pemeliharaan, selain itu meliputi faktor penerangan, pemberian pakan dan faktor sosial. Cara penghitungan konversi pakan dapat dilihat pada Lampiran 1.

2.5.4 *Income Over Feed Cost (IOFC)*

IOFC (*income over feed cost*) merupakan nilai yang dihitung berdasarkan besarnya biaya konsumsi pakan dan harga jual dari per kg bobot badan ayam. Semakin menurunnya nilai IOFC maka pendapatan kotor yang diperoleh juga akan semakin menurun. Kartasudjana (2006) menyatakan apabila dikaitkan dengan pegangan berproduksi dari segi teknis maka dapat diduga bahwa semakin efisien ayam mengubah zat makanan menjadi daging maka semakin baik pula IOFC yang didapatkan. Cara penghitungan IOFC dapat dilihat pada Lampiran 1.





BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan waktu penelitian

Proses pembuatan ekstrak buah Takokak dilakukan di laboratorium Fitokimi Materia Medika, Kota Batu, dilanjutkan proses pembuatan nano enkapsulasi buah Takokak (*Solanum torvum* Sw) yang dilakukan di Laboratorium PSPG (Pusat Study Pangan dan Gizi) PAU-UGM (Penelitian Antar Universitas – Universitas Gadjah Mada), Uji PSA di Laboratorium Fisika Material, Fakultas Ilmu Alam Institut Teknologi Sepuluh November, Uji proksimat pada Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Pengujian Invivo di Desa Sumber sekar, Kecamatan Dau, Batu selama 35 hari, penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 1 Januari 2018 sampai 8 April 2018, serta dilakukan uji penampilan produksi yang meliputi konsumsi pakan, PBB, FCR dan IOFC.

3.2 Materi penelitian

3.2.1 Ekstrak Buah Takokak

Buah Takokak diperoleh dari Desa Sumberjati Kabupaten Blitar sebanyak 12 Kg dalam keadaan segar, selanjutnya dicuci untuk menghilangkan kotoran yang menempel, Takokak dikeringkan selama 72 jam menggunakan oven 50°C untuk mengurangi kadar air, selanjutnya dilakukan grinding untuk dibuat tepung, kemudian diekstrak dengan metode maserasi menggunakan etanol 80% dan *aquadest*, proses pembuatan ekstrak buah Takokak dilakukan di Laboratorium Pengolahan Bahan Alam, Materia Medika, Kota Batu.

3.2.2 Pakan dan Air Minum

Pakan yang digunakan terdiri dari campuran beberapa bahan pakan yang dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4, serta perlakuan penambahan *feed additive* pada air minum berupa Tetrasiklin 0,01%, ekstrak buah Takokak non enkapsulasi masing-masing 1% dan 2 %, ekstrak buah Takokak nano enkapsulasi masing-masing 1% dan 2%. Pakan dan air minum diberikan secara *ad libitum*.

Tabel 3. Komposisi Pakan Basal Berdasarkan Periode Pemeliharaan

Bahan Pakan	Periode <i>Starter (%)</i>	Periode <i>Finisher (%)</i>
Jagung	55,16	55,73
Bungkil Kedelai	23,34	17,27
Bekatul	0	5
Tepung Ikan	10	10
<i>Meat and Bone Meal</i>	5	5
Bungkil Kelapa	3	3
Premix	0,93	0,44
Garam	0,25	0,15
DL-metionin	0,25	0,1
Minyak Kelapa	2,07	3,31
Total	100	100

Tabel 4. Kandungan Makanan Basal Periode *Starter* dan *Finisher*

Kandungan Zat Makanan	<i>Starter</i>	<i>Finisher</i>
Bahan Kering (%)	85,76	83,49
Protein Kasar (%)	22,87	22,70
Serat Kasar (%)	5,07	4,06
Lemak Kasar (%)	9,44	9,00
Abu (%)	9,08	11,19
Gross Energy (Kkal/kg)	3684	3404

Sumber: (Hasil Pengujian di Labolatorium Dinas
Pernakan dan Perikanan Kab. Blitar, 2018)

3.2.3 Ayam Pedaging

Ayam pedaging yang digunakan dalam peneltian ini adalah *Unisex DOC strain Lohmann platinum* yang dibeli di daerah Junrejo, Kota Batu dengan Vaksinasi *Newcastle Deases* , jumlah DOC yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 120 ekor dan dipelihara selama 35 hari.

3.3 Metode penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan adalah percobaan *in vivo* dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan 6 perlakuan (2 perlakuan control, 4 perlakuan uji) dan 4 kali ulangan, masing-masing perlakuan menggunakan 5 ekor ayam pedaging *strain lohmann*. Perlakuan diberikan mulai pada umur 14-35 hari. Adapun rancangan percobaan penelitian adalah sebagai berikut :

P0- = Air Minum

P0+ = Air Minum+ Antibiotik Tetrasiklin 0,01%

- P1 = Air Minum+ ekstrak Takokak non enkapsulasi 1 %
P2 = Air Minum + ekstrak Takokak non enkapsulasi 2 %
P3 = Air Minum + nano enkapsulasi Takokak 1 %
P4 = Air Minum + nano enkapsulasi Takokak 2 %

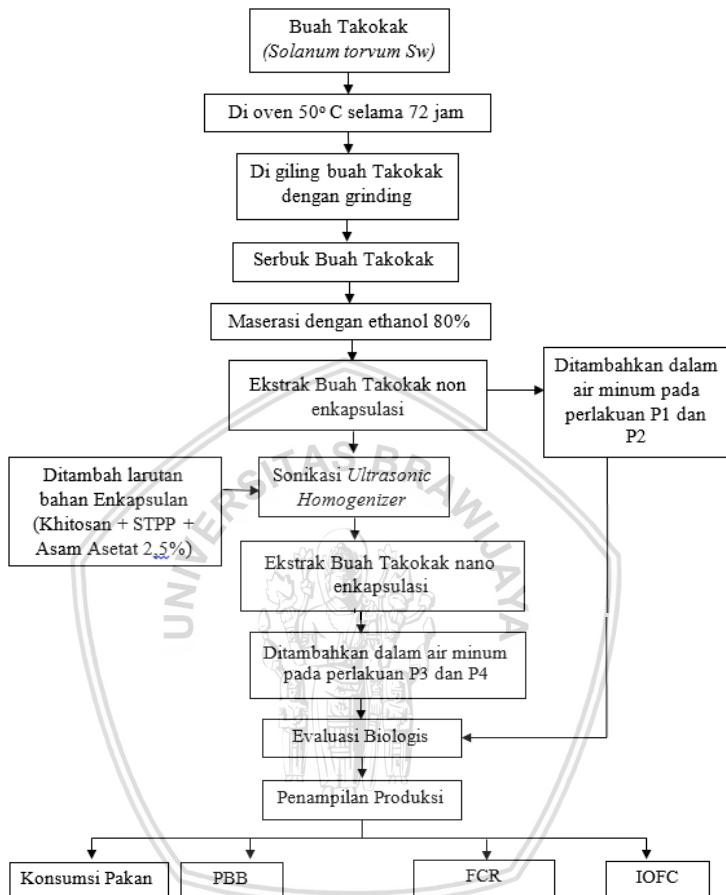
3.4 Variabel penelitian

Variabel yang diukur yaitu penampilan produksi ayam pedaging yang meliputi konsumsi pakan , PBB (pertambahan bobot badan) , FCR (*feed conversion ratio*) dan IOFC (*Income over feed cost*).

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Ekstrakssi Buah Takokak

Bahan yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah buah Takokak 12 kg, buah Takokak yang masih segar dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel, selanjutnya dimasukan kedalam oven 50°C selama 72 jam untuk menurunkan kadar air , buah Takokak yang kandungan airnya telah turun di giling dengan menggunakan grinding untuk dirubah menjadi tepung yang dilakukan di Labolatorium Pengolahan Bahan Alam, Materia Medika, Kota Batu. Buah Takokak kemudian di ekstrak dengan metode maserasi menggunakan *aquadest* dan etanol 80% ,proses pembuatan ekstrak buah Takokak dilakukan di Labolatorium Pengolahan Bahan Alam, Materia Medika, Kota Batu.



3.5.2 Pembuatan Nano Enkapsulasi Ekstrak Buah Takokak

Prosedur Nano-enkapsulasi diadopsi dari metode Sundari dkk (2014). Kitosan sebanyak 4 g dilarutkan dalam 620 ml asetat 2,5 % pH 4 di *stirrer magnetic* 30 menit. Larutan

kitosan yang didapatkan ditambahkan dengan 300 ml ekstrak cair Takokak. Langkah berikutnya, larutan distirrer dengan kecepatan 500 rpm selama 20 menit. Tahap selanjutnya, di lain sisi larutkan STPP 0,125 g dengan Aquadest 16,7 ml, selanjutnya campuran STPP tersebut dicampurkan dengan Takokak-kitosan dan di stirrer dengan kecepatan 400 rpm selama 20 menit. Hasil formulasi yang didapatkan selanjutnya disonifikasi dengan *ultrasonic homogenizer* dengan kecepatan selama 15 menit. Hasil formulasi yang tidak mengendap dilakukan analisis berikutnya.

Penentuan ukuran dan zeta potensial menggunakan alat *particle size analyzer* (PSA) merk ZETASIZER Nano-ZS, dengan prinsip *light scattering*. Pengukuran dilakukan dengan scattering angle 90° dan temperatur dari holder 24,8°C.

3.5.3 Analisis Proksimat

Analisis proksimat pakan pakan yang dicobakan, dilakukan di Dinas Peternakan dan Perikanan Kab. Blitar untuk mengidentifikasi zat nutrisi seperti protein, karbohidrat, lemak dan serat pada bahan pakan yang telah disusun dalam pakan. Analisis proksimat memiliki manfaat sebagai penilaian kualitas pakan atau bahan pangan terutama pada standar zat pakan yang seharusnya terkandung di dalamnya. Hal ini dapat berdampak besar dalam suatu pertumbuhan ternak.

3.5.4 Persiapan Kandang Kelompok

Persiapan dilakukan 1 minggu sebelum DOC datang, dilakukan sterilisasi menggunakan cairan kapur tohor secara merata pada dinding dan lantai kandang, tujuan dari pengapuran adalah untuk memutus rantai kehidupan

mikroorganisme yang merugikan. Lantai kandang yang sudah kering dibersihkan kemudian diberi sekam merata setiap sekat dalam kandang dengan ketinggian 5 cm, kandang yang telah berisi sekam difumigasi dengan formaldehid. Kandang yang digunakan dalam penelitian ini kandang kelompok yang berukuran 80 cm x 80 cm x 70 cm. Kandang di bagi berdasarkan jumlah perlakuan menjadi 24 petak. masing-masing petak berisi 5 ekor DOC ayam pedaging, dinding kandang terbuat dari bambu. Lampu berukuran 25 watt di pasang di setiap petak, dan diberi tempat pakan dan minum. Rancangan kandang yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Gambar 5.

P_2U_1	$P_0^+U_4$	P_4U_3	$P_0^-U_1$	P_2U_2
P_3U_1	$P_0^+U_2$	P_4U_1	P_1U_3	P_1U_2
$P_0^-U_2$	$P_0^-U_3$	P_2U_3	$P_0^-U_4$	P_4U_4
$P_0^+U_3$	P_3U_4	P_1U_4	P_2U_4	P_4U_2

Gambar 5. Lokasi kandang perlakuan

Keterangan:

P : Perlakuan

U : Ulangan

P_0^+ : Perlakuan Kontrol Positif

P_0^- : Perlakuan Kontrol

3.5.5 Tahap Pemeliharaan

Proses pemeliharaan dilakukan selama 35 hari, brooding selama 14 hari dengan menggunakan lampu bohlam 25 watt sebanyak 24 buah. Kandang perlakuan dibedakan dengan menggunakan sekat bambu dan dialasi dengan sekam pada lantainya. Pakan diberikan secara *adlibitum* semenjak ayam berumur satu hari hingga umur panen 35 hari. Pemberian tambahan perlakuan tetrasiklin 0,01% , ekstrak buah Takokak non enkapsulasi dan ekstrak buah Takokak nano enkapsulasi diberikan sesuai dengan level perlakuan.

3.5.6 Prosedur uji

Anak ayam ditimbang bobot badannya terlebih dahulu pada saat *chickin*, untuk mengetahui bobot badan awal. Pengukuran variabel konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan dilakukan setiap minggu selama pemeliharaan.

Variabel yang diamati meliputi:

1. Konsumsi pakan dihitung setiap hari dengan menghitung jumlah pakan yang diberikan dikurangi dengan sisa pakan kemudian ditabulasi setiap minggu.
2. Pertambahan bobot badan dihitung dengan menimbang bobot badan ayam yang diperoleh saat penimbangan lalu mengurangi dengan bobot badan yang diperoleh sebelumnya. Pengukuran ini dilakukan seminggu sekali.
3. *Feed Conversion Ratio* (FCR) yang dihitung dengan mencari perbandingan antara konsumsi pakan dengan pertambahan bobot badan.

4. *Income Over Feed Cost* (IOFC) dihitung dengan mencari keuntungan penjualan yang dikurangi oleh biaya pakan.

3.6 Analisis statistik

Penelitian ini dirancang dengan rancangan acak lengkap. Adapun model matematikanya sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = data pada perlakuan ke₁₋₆ ulangan ke₁₋₄

μ = nilai rata-rata

T_i = pengaruh perlakuan ke₁₋₆

ε_{ij} = kesalahan / galat percobaan pada perlakuan ke₁₋₆

dan ulangan ke₁₋₄

i = level perlakuan

j = level populasi

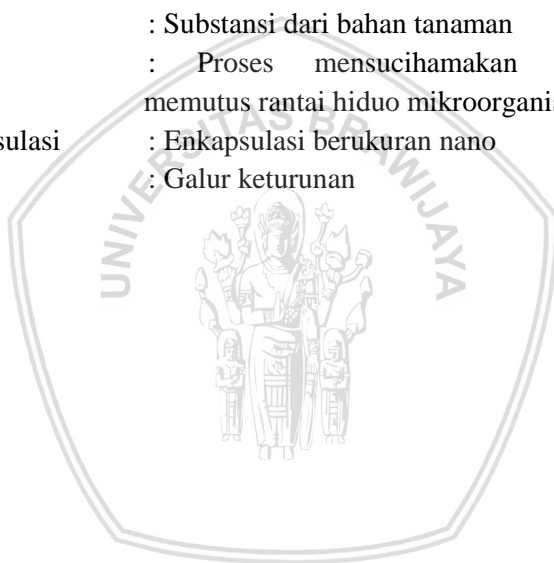
Selanjutnya hasil pengamatan ini dianalisis menggunakan analisis ragam. Apabila perlakuan berbeda maka dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan seperti rumusan berikut :

$$JNT \alpha \% = JND (\alpha \%, db.galat) \times SE$$

$$SE = \sqrt{(2 KT_{galat}) / r}$$

3.7 Batasan Istilah

<i>Ad libitum</i>	: Pemberian pakan secara terus menerus agar selalu tersedia
Brooder	: Alat penghangat pengganti panas indukan
DOC	: Ayam umur 0 hari
Enkapsulasi	: Proteksi pakan agar lebih mudah diserap tubuh
<i>Feed Aditive</i>	: Pakan tambahan
Fitobiotik	: Substansi dari bahan tanaman
Fumigasi	: Proses mensucihamakan dan memutus rantai hidup mikroorganisme
Nanoenkapsulasi	: Enkapsulasi berukuran nano
<i>Strain</i>	: Galur keturunan



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh penggunaan ekstrak buah Takokak nano enkapsulasi dan non enkapsulasi dalam air terhadap konsumsi pakan, PBB, FCR dan IOFC dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Data pengaruh perlakuan terhadap konsumsi pakan, PBB, FCR dan IOFC

Perlakuan	Rata-rata \pm SD			
	Konsumsi Pakan (g/ekor)	PBB (g/ekor)	FCR	IOFC (Rp)
P0 ⁻	2597,1 \pm 237,4	1475,3 \pm 175,1	1,76 \pm 0,1	12862,1 \pm 3259,2
P0 ⁺	2895,9 \pm 90,4	1701,4 \pm 89,7	1,71 \pm 0,1	12465,8 \pm 6602,7
P1	2632,4 \pm 364,5	1481,6 \pm 75,93	1,77 \pm 0,2	11607,6 \pm 3007,4
P2	2792,1 \pm 35,2	1595,9 \pm 47,2	1,75 \pm 0,03	13268,9 \pm 3394,3
P3	2564,0 \pm 141,7	1506,5 \pm 129,4	1,71 \pm 0,1	14381,3 \pm 1801,1
P4	2697,6 \pm 148,6	1529,2 \pm 43,48	1,77 \pm 0,1	13700,6 \pm 1368,6

4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Pakan

Pengaruh pemberian ekstrak buah Takokak nano enkapsulasi dan non enkapsulasi dalam air minum terhadap konsumsi pakan dapat dilihat pada Lampiran 9. Penambahan ekstrak buah Takokak non enkapsulasi dan nano enkapsulasi dalam air minum terhadap konsumsi pakan ayam pedaging memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$). Adapun rata-rata hasil konsumsi pakan dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa hasil rata-rata konsumsi pakan dalam penelitian ini yaitu pada perlakuan P0⁻ (2597,10), P0⁺ (2895,95), P1 (2632,40), P2 (2792,10), P3 (2564,05) dan P4 (2697,65). Hasil tersebut menolak hipotesis bahwa pemberian ekstrak buah Takokak non enkapsulasi dan nano enkapsulasi berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan. Hal ini diduga karena buah Takokak mengandung tanin yang dapat menurunkan konsumsi pakan pada ayam, menurut Widodo (2005) menyatakan bahwa tanin akan menurunkan konsumsi pakan akibat rasa sepat yang ada, dan akan mengikat protein pakan pada intestinum yang menyebabkan penurunan daya cerna dan absorpsi protein.

Fitobiotik memiliki kelemahan yaitu kandungan bahan aktifnya yang mudah rusak, menurut Lestariningsih (2012) menyatakan bahwa fitobiotik bersifat higroskopis mengakibatkan bahan aktif dalam bahan pakan mudah rusak. Senyawa fenol diduga rusak selama penanganan, kerusakan senyawa fenol disebabkan adanya interaksi langsung dengan sinar ultraviolet dan terjadi kontak oksigen secara langsung, adanya kerusakan senyawa fenol yang bersifat antioksidan ditandai dengan adanya warna coklat pada simplisia karena adanya kontak langsung dengan oksigen (Kawiji dkk., 2010).

Konsumsi pakan tertinggi dalam penelitian ini adalah pada perlakuan P0⁺ yaitu sebesar 2895, hal ini disebabkan karena penggunaan antibiotik dalam pakan dapat meningkatkan produktivitas, kesehatan, dan keadaan gizi ternak. Konsumsi pakan tertinggi selanjutnya adalah P2 yaitu sebesar 2792 hal ini diakibatkan karena buah Takokak memiliki kandungan vitamin C yang dapat menekan stress pada unggas, sehingga meningkatkan konsumsi pakan, hal ini sesuai dengan pendapat (Aengwanich *et al.* 2003 dalam

Syahrudin, Abas, Purwanti dan Heryandi 2012) bahwa pemberian antioksidan yang mengandung vitamin C dapat mengurangi efek cekaman panas pada ayam, pemberian vitamin C 800 mg/kg pakan dapat memberikan kekebalan hormonal tinggi, dibawah cekaman panas sehingga berdampak positif pada kesehatan dan konsumsi ternak.

4.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Bobot Badan (PBB)

Pengaruh pemberian ekstrak buah Takokak nano enkapsulasi dan non enkapsulasi dalam air minum terhadap PBB ayam pedaging dapat dilihat pada Lampiran 10. Penambahan ekstrak buah Takokak non enkapsulasi dan nano enkapsulasi dalam air minum terhadap PBB ayam pedaging memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$). Adapun rata-rata hasil PBB dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa rata-rata PBB yang diperoleh setiap perlakuan yaitu pada perlakuan perlakuan PO^- (1475,34), PO^+ (1701,42), P1 (1481,83), P2(1595,97), P3 (1506,51), P4 (1529,24). Hasil tersebut menolak hipotesis bahwa pemberian ekstrak buah Takokak non enkapsulasi dan nano enkapsulasi berpengaruh nyata terhadap PBB. PBB memiliki korelasi positive dengan konsumsi pakan, dengan rendahnya konsumsi pakan maka PBB ayam pedaging pun akan rendah. Menurut Uzer dkk (2013) bahwa pertambahan bobot badan sangat berkaitan dengan konsumsi pakan, apabila konsumsi pakan terganggu maka akan mengganggu pertumbuhan. Pertambahan bobot badan memiliki korelasi positif dengan jumlah konsumsi pakan, perlakuan terbaik dalam penelitian ini adalah pada perlakuan P2 yaitu sebesar 1595,97 hal ini berkaitan dengan

jumlah konsumsi pakan, dimana konsumsi pakan terbesar juga adalah pada perlakuan P2, hal ini sesuai dengan pendapat Fadilah (2005) yang menyatakan bahwa salah satu yang mempengaruhi besar kecilnya pertambahan bobot badan pedaging adalah konsumsi pakan dan terpenuhinya kebutuhan zat makanan ayam pedaging, maka konsumsi pakan seharusnya memiliki korelasi positif dengan pertumbuhan bobot badan. PBB pada perlakuan P2 juga dipengaruhi oleh kandungan senyawa aktif dalam buah Takokak, menurut Agustina dan Wahyuni (2010) perbaikan metabolisme melalui pemberian ramuan herbal secara tidak langsung akan meningkatkan penampilan ternak melalui zat bioaktif yang dikandungnya.

Pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam pakan, terutama kandungan proteinya, apabila terjadi kekurangan protein maka akan mengakibatkan rendahnya pertambahan bobot badan pada ayam, sedangkan apabila terjadi kelebihan protein maka kelebihan protein akan terbuang melalui ekskreta. Kandungan tanin pada buah Takokak dapat mengakibatkan pencernaan protein menjadi rendah, menurut Tandi (2010) menyatakan bahwa tanin dapat mengikat protein membentuk ikatan kompleks protein tanin sehingga protein tersebut sukar dicerna oleh enzim protease. Farida et al. (2000) menyatakan bahwa tanin pada unggas menurunkan daya cerna protein. Rendahnya daya cerna protein menyebabkan pertambahan bobot badan menjadi rendah.

4.3. Pengaruh Perlakuan terhadap Feed Conversion Ratio

FCR yang rendah menggambarkan efisiensi pakan dirubah menjadi daging, semakin rendah nilai FCR maka menunjukkan semakin baik produktivitas ternak. Menurut Alma dkk. (2012) bahwa nilai konversi pakan yang rendah menunjukkan bahwa efisiensi penggunaan pakan yang baik, karena semakin efisiensi ayam mengkonsumsi pakan untuk memproduksi daging.

Pengaruh pemberian ekstrak buah Takokak nano enkapsulasi dan non enkapsulasi dalam air minum terhadap FCR ayam pedaging dapat dilihat pada Lampiran 11. Penambahan ekstrak buah Takokak non enkapsulasi dan nano enkapsulasi dalam air minum terhadap PBB ayam pedaging memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$). Adapun rata-rata FCR dapat dilihat pada Tabel 5.

Rata-rata FCR yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu pada perlakuan PO^- (1,76), PO^+ (1,71), $P1$ (1,77), $P2$ (1,75), $P3$ (1,71), $P4$ (1,77). Hasil tersebut menolak hipotesis bahwa pemberian ekstrak buah Takokak non enkapsulasi dan nano enkapsulasi berpengaruh nyata terhadap FCR. FCR yang tidak berbeda nyata ini disebabkan oleh kandungan zat gizi dalam pakan memiliki kandungan yang sama pada setiap perlakuan. Menurut Negoro, Achmanu dan Muharlién (2013) menyatakan bahwa angka konversi pakan yang rendah berarti bahwa pakan yang digunakan efektif dan efisien, karena pakan yang dikonsumsi digunakan untuk pembentukan jaringan tubuh ayam. FCR terbaik selama penelitian adalah pada perlakuan $P3$ yaitu 1,71. Hal ini diduga karena nano enkapsulasi memiliki keunggulan pada ukuran partikelnya yang kecil yang mengakibatkan luas permukaannya

lebih besar sehingga bisa lebih efisien saat mendistribusikan bahan yang dikapsulkan dalam hal ini adalah ekstrak buah Takokak yang mengandung flavonoid dan vitamin C yang berfungsi sebagai antioksidan dan meningkatkan daya imunitas sehingga pakan lebih efektif digunakan untuk pertumbuhan ayam. Hal ini sesuai dengan (Bunglavan et al., 2014 dalam Choiri, Roni, Nanung dan Zuprizal , 2016) bahwa ukuran nano enkapsulasi yang kecil, mengakibatkan peningkatan penyerapan dengan mekanisme difusi melalui dinding usus dan mencapai darah, dibanding dengan partikel-partikel besar. Efisiensinya pakan pada perlakuan P3 diduga karena kandungan bahan aktif buah Takokak nano enkapsulasi lebih tinggi dibandingkan ekstrak cair buah Takokak non enkapsulasi, hal ini sesuai dengan pernyataan Lestariningsih (2012) yang menyatakan bahwa kandungan bahan aktif fitobiotik bentuk enkapsulasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bentuk non enkapsulasi. Efisiensi pakan yang tinggi dapat tercapai apabila saluran pencernaan ternak berada dalam kondisi yang optimal untuk mencerna dan menyerap zat makanan (Natsir, 2017). Takokak memiliki kandungan antibakteri yang dapat membunuh mikroorganisme patogen dalam saluran pencernaan sehingga pencernaan akan lebih efisien.

4.4. Pengaruh Perlakuan terhadap Income Over Feed Cost (IOFC)

IOFC digunakan untuk melihat keuntungan dari pendapatan yang diterima dalam beternak ayam pedaging. Harga pakan dihitung berdasarkan harga yang berlaku saat penelitian, biaya pakan dihitung berdasarkan rata-rata pakan yang dikonsumsi per fase dikalikan dengan harga pakan.

Pengaruh pemberian ekstrak buah Takokak nano enkapsulasi dan non enkapsulasi dalam air minum terhadap IOFC dapat dilihat pada Lampiran 12. Berdasarkan analisis tersebut diketahui bahwa penambahan ekstrak buah Takokak non enkapsulasi dan nano enkapsulasi dalam air minum terhadap IOFC ayam pedaging memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$). Adapun rata-rata IOFC dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa IOFC yang diperoleh yaitu PO^- (Rp. 12862,08), PO^+ (Rp. 12465,84), P1 (Rp. 11607,61), P2 (Rp. 13268,95), P3 (Rp. 14381,36) dan P4 (Rp. 13700,62). Hasil tersebut menolak hipotesis bahwa pemberian ekstrak buah Takokak non enkapsulasi dan nano enkapsulasi berpengaruh nyata terhadap IOFC. Nilai IOFC terbesar dalam penelitian ini adalah pada P3 yaitu sebesar Rp. 14381,36, hal ini berkaitan dengan efisiensi pakan P3 yang memiliki nilai tertinggi, semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka akan semakin tinggi pula nilai IOFC. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kartasudjana (2006) bahwa semakin efisien ayam mengubah makanan menjadi daging maka semakin baik pula IOFC yang didapatkan.

Nilai IOFC pada peternakan ayam terbilang fluktuatif, dikarenakan beberapa faktor, seperti harga jual ayam/kg bobot hidup, harga pakan, bobot akhir ayam dan konsumsi ayam. Harga jual ayam pada saat penelitian yaitu berkisar Rp.15.000 – Rp.20.000/kg bobot hidup, dan harga pada saat penjualan ayam, ayam dijual Rp.18.000/kg bobot hidup. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ardiansyah (2013) bahwa IOFC sangat dipengaruhi oleh konsumsi ransum, bobot akhir, harga ransum dan harga jual ayam.



BAB V

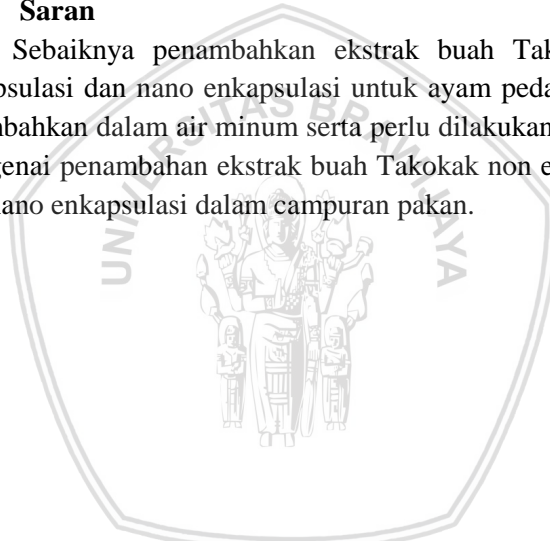
KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Penggunaan ekstrak buah Takokak (*Solanum torvum* Sw) non enkapsulasi dan nanoenkapsulasi dalam air minum belum mampu meningkatkan penampilan produksi pada ayam pedaging.

4.2 Saran

Sebaiknya penambahkan ekstrak buah Takokak non enkapsulasi dan nano enkapsulasi untuk ayam pedaging tidak ditambahkan dalam air minum serta perlu dilakukan penelitian mengenai penambahan ekstrak buah Takokak non enkapsulasi dan nano enkapsulasi dalam campuran pakan.





DAFTAR PUSTAKA

- Aengwanich W., Sridama ., Phasuk., dan Simarak. 2003. Effect of Ascorbic Acid on Cell Mediated, Humoral Immune Responce and Phatopysiology of White Blood Cell in Broiler Under Heat Stress. Journal Science Technology. 25 : 297-305.
- Agustina dan Wahyuni. 2010. Penggunaan Ramuan Herbal Untuk Meningkatkan Produktifitas dan Kualitas Broiler . Buku Panduan Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor . Hal .25.
- Anggitasari S., Osfar S. dan Irfan H. 2016. Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Komersial Terhadap Kinerja Produksi Kuantitatif Dan Kualitatif Pada Ayam Pedaging. Buletin Peternakan 40(3) :187-196.
- Anonimus. 2015. Buah Takokak (*Solanum torvum* Sw.). <http://sumedangsharing.blogspot.com/2015/10/khasiat-manfaat-takokak-terung-pipit.html> . Diakses pada 24 Juli 2018.
- Anonimus. 2015. Ayam Pedaging. <https://kvp2131renny.wordpress.com/2011/08/12/bisnis-peternakan-ayam-pedaging/> . Diakses pada 24 Juli 2018.
- Amrullah, I.K. 2004.Nutrisi Ayam Broiler. Lembaga Satu Gunung Budi : Bogor.
- Ardiansyah, F., T. Syahrio. Dan N. Khaira. 2013. Perbandingan Performa 2 strain Ayam Jantan tipe

- Medium yang diberi ransum Komersial Broiler.
Jurnal Ilmu Peternakan Terpadu. 1(1) :158-163.
- Berger J et al. 2004. Structure and Interaction in Covalently and Ionically Crosslinked chitosan Hydrogels for Biomedical Applications . Eur j Pharm Biopharm 57 :193-194.
- Bunglavan, S.J., Garg, A.K., Dass, R.S. and shirvasta, S. 2014. Use of Nanoparticles as Feed Additives to Improve Digestion and Absorption in Livestock. Livestock Research International. 3: 36-47.
- Choiri, Z., Martien, R., Dono, N. D. dan Zuprizal. 2016. Biosintesis dan Karakterisasi Nano Enkapsulasi Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Dengan Kitosan-Sodium Tripolofosfat Sebagai Kandidat Antioksidan Alami
- Crozier A, Clifford M.N. and Ashihara H. Plant Secondary Metabolites : Occurrence, Structure and Role in the Human Diet. Blackwell Publishing Ltd : Victoria.
- Crozier A, Jaganath IB dan Clifford MN. 2006. Phenols , Polyphenols and Tanin : An Overview.
- Delima M., dan Sugito. 2009. Dampak Cekaman Panas Terhadap Pertambahan Bobot Badan, Rasio Heterofil: Limfosit Dan Suhu Tubuh Ayam Broiler. Jurnal Kedokteran Hewan. 3(1) : 218-226

- Dewardari , K. T., Winarti C dan Yeni G. 2013. Teknologi Nanoenkapsulasi Untuk Meningkatkan Aktivitas Farmakologi Bahan Herbal. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian. 9 (2) : 74-82
- Daud , M.,Piliang W g. Dan Kompiang P. 2007. Presentase dan Kualitas Karkas Ayam Pedaging yang Diberi Probiotik dan Prebiotik dalam Ransum. JITV. 12 (3): 167-174.
- Direktorat Jendral Peternakan . 2007. Salah Kaprah Soal Daging Ayam.
<http://www.ditjenak.go.id/today/artikelview.html?topic=news&sizenum=821>. Diakses pada tanggal 22 Februari 2018.
- Farida R. W., Praptiwi. Dan Semiadi. 2000. Tanin dan Pengaruhnya pada Ternak. Jurnal Peternakan dan Lingkungan. 6(3) : 66-71.
- Gordon, S. H. and D.R. Charles .2002. Niche and Organic Chicken Product : Their Technology and Scientific Principles. Nottingham University Press. UK.
- Hapsari BW. 2009. Sintesis Nanosfer Berbasis Ferrofluid dan Polylactic Acid (PLA) dengan Metode Sonikasi. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Jackman R.L. and Smith J.L. 1996. Anthocyanish and Betalines. Didalam : Hendry GAP dan Houghton

JD . Natural Food Colorants.Chapman and Hall: London.

Kartasudjana, R. 2006. Manajemen Ternak Unggas. Fakultas Peternakan Universitas padjajaran : Bandung.

Kawiji,W. Atmaka, P.R. Otaviana. 2011. Kajian kadar kurkuminoid, total fenol dan aktivitas antioksidan ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada berbagai teknik pengeringan dan proporsi pelarutan. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. 4(1):32-42.

Kumalaningsih S. 2006. Antioksidan Alami Penangkap Radikal Bebas: Sumber, Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan. Trubus Agrisarana, Surabaya.

Kusnadi E. 2007. Pengaruh Penambahan Pegagan (*Centella asiatica*) dan Vitamin C terhadap Kandungan Hemoglobin dan Hematokrit Ayam Broiler yang Mengalami Cekaman Panas. Jurnal Ilmu Ternak. 7(2) : 140-144

Lestariningsih., O. Sjoftan, dan Surisdiarto. 2012. Pengaruh Penggunaan Fitobiotik sebagai Aditif Pakan terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. Jurnal ternak Tropika. 19 (4) : 11-20.

- Markakis P. 1982. Anthocyanins as Food Additives. di dalam: Markakis P. (ed.). Anthocyanins as Food Colors. Academic Press: New York.
- Nakahira A., Nakamura S. and Horimoto M. 2007. Synthesis of Modified Hydroxyapatite (HAP) Substituted with Fe Ion For DDS Application. Osaka: IEEE Transactions on Magnetic 43 (6): 2465-2467..
- Natsir, M. H. 2017. Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Enkapsulan pada Asam Laktat terenkapsulasi sebagai Acidifier terhadap Daya Cerna Protein dan Energi Metabolis Ayam Pedaging. Jurnal Ternak Tropika, 6(2) : 13-17.
- Negoro, A. S. P., Achmanu dan Muharliien. 2013. Pengaruh Penggunaan Tepung Kemangi Dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. Fakultas Peternakan Brawijaya Malang.
- Nesmawati. 2006. Probiotik Inulin Tepung Ubi Bunga Dahlia (*Dahlia variabilis*) Sebagai Feed Additive Terhadap Konsumsi Protein, Daya Cerna Dan Retensi Nitrogen Broiler.
- NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th Rev. Ed. National Academy Press, Washington DC.
- Nuningtyas Y. F. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Bawang Putih (*Allium sativum*) Sebagai Aditif

Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging.
Jurnal ternak Tropika. 15 (1) : 21-30

Prakash A, Rigelhof F, dan Miller. Antioxidant activity.
Medalion Laboratories. Analytical Progress.
Website. www.medallionlabs.com. [Diakses pada
16 Maret 2018].

Pratt DE. 1992. Natural Antioxidant From Plant Material.
Di dalam: Huang MT, CT Ho dan CY Lee.(eds.).
Phenolic Compound in Food and Their Effects on
Health II. American Chemistry Society:
Washington DC.

Safaryani N, Haryanti S, dan Hastuti ED. 2007. Pengaruh
suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Penurunan
Kadar Vitamin C Brokoli (*Brassica oleracea* L).
Buletin Anatomi dan Fisiologi Vol. XV, No.2.
Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi
Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA, UNDIP.

Scanes, C. G., G. Brant & M. E. Ensminger. 2004.
Poultry Science. 4th Ed. Pearson Education, Inc.,
Upper Saddler River, New Jersey.

Sharma O.P. and Bhat T.K. 2009. DPPH Antioxidant
Assay Revisited. Food Chemistry 113: 1202-1205.

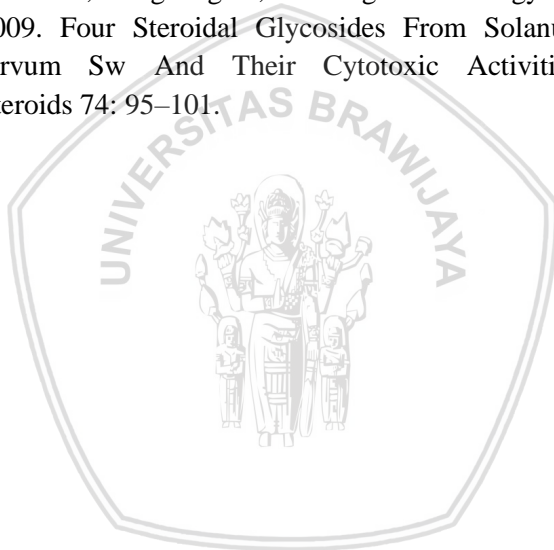
Sirait N. 2009. Terong Cepoka (*Solanum torvum* Sw)
Herba yang Berkhasiat Obat. Warta penelitian dan
pengembangan tanaman industry. 15(3):10-12.

- Sutriyo, Joshita D. dan Indah R. 2005. Perbandingan Pelepasan Propanol Hidroklorida Dari Matriks Kitosan, Etil Selulosa dan Hidroksipropil Metil Selulosa. *Majalah Ilmu Kefarmasian* 2:145-153.
- Tang C. 1991. Phenolic Compound in food. Di dalam: Chi-Tang, Chang Y, Lee, dan Mou-Tuan Huang. (eds.). *Phenolic Compound in Food and Their Effects on Health*. American Chemical Society: Washington DC.
- Ulfah, M, 2006. Potensi Tanaman Obat Sebagai Fitobiotik Multi Fungsi untuk Meningkatkan Penampilan dan Kesehatan Satwa di Penamngkaran. *Media Konservasi*. 11(3) : 109-114.
- Ulupi, N ., Soesanto I.R. dan Inayah S.K.2015. Performa Ayam Broiler dengan Pemberian Serbuk Pinang sebagai Feed Additive. *Jurnal Ilmu Produksi dan teknologi Hasil Pertanian*. 3 (1) : 8-11 .
- Uzer, F., N. Iriyanti dan Roesdiyanto. 2013. Penggunaan Pakan Fungsional dalam Ransum terhadap Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Bobot Badan Ayam Broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1 (1) : 282-288.
- Wang T., Turhan M. and Gunasekaram S. 2004. Selected Properties of PH-sensitive, Biodegradable Chitosan-poly(vinyl alcohol) hydrogel. *Polym Int* 53:911918.

Widodo. 2005. Tanaman Beracun dalam Kehidupan Ternak. Universitas Muhamadyah Malang Press. Malang.

Winkel BSJ. 2006. The Biosynthesis of Flavonoid. Di dalam: Grotewold E. 2005 The Science of Flavonoids. Springer: USA 71-95.

Yuanyuan L.U., Jianguang L., Xuefeng H and Lingyi K. 2009. Four Steroidal Glycosides From *Solanum torvum* Sw And Their Cytotoxic Activities. *Steroids* 74: 95–101.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan data variabel penelitian

1. Prosedur perhitungan Konsumsi pakan
 1. Ditimbang pakan pemberian
 2. Ditimbang pakan sisa
 3. Dihitung konsumsi pakan dengan rumus:
 - Rumus perhitungan konsumsi pakan

$$KP = \text{Pakan yang diberikan} - \text{Pakan sisa}$$

2. Prosedur perhitungan PBB
 1. Ditimbang berat setiap minggu
 2. Dihitung PBB dengan rumus:
 - Perhitungan Pertambahan bobot badan:

$$PBB = BB \text{ akhir} - BB \text{ awal}$$

3. Prosedur perhitungan konnversi pakan
 1. Dikumpulkan data konsumsi pakan
 2. Dihitung PBB akhir
 3. Dihitung konversi pakan dengan rumus:
 - Perhitungan konversi pakan:

$$FCR = \frac{KP}{PBB}$$

4. Prosedur perhitungan IOFC
 1. Dihitung biaya pakan keseluruhan
 2. Dihitung total berat ayam keseluruhan
 3. Dihitung IOFC dengan rumus:

$$IOFC = (\text{Bobot ayam} \times \text{Harga ayam}) - (\text{Konsumsi pakan} \times \text{Harga pakan})$$



Lampiran 2. Bobot Badan DOC Ayam Pedaging (g/ekor) yang digunakan dalam Penelitian dan Perhitungan Koefisien Keragaman.

Ayam ke-	Bobot badan (g) (X)	Simpangan ($X - \bar{X}$)	Simpangan kuadrat ($X - \bar{X}$) ²
1	44	-4,2	17,64
2	45	-3,2	10,24
3	51	2,8	7,84
4	54	5,8	33,64
5	49	0,8	0,64
6	47	-1,2	1,44
7	47	-1,2	1,44
8	48	-0,2	0,04
9	44	-4,2	17,64
10	44	-4,2	17,64
11	41	-7,2	51,84
12	54	5,8	33,64
13	50	1,8	3,24
14	46	-2,2	4,84
15	48	-0,2	0,04
16	53	4,8	23,04
17	43	-5,2	27,04
18	52	3,8	14,44
19	51	2,8	7,84
20	48	-0,2	0,04
21	47	-1,2	1,44
22	49	0,8	0,64
23	46	-2,2	4,84
24	45	-3,2	10,24
25	48	-0,2	0,04
26	51	2,8	7,84

Ayam ke-	Bobot badan (g) (X)	Simpangan ($X - \bar{X}$)	Simpangan kuadrat ($X - \bar{X}$) ²
27	43	-5,2	27,04
28	47	-1,2	1,44
29	52	3,8	14,44
30	46	-2,2	4,84
31	46	-2,2	4,84
32	44	-4,2	17,64
33	48	-0,2	0,04
34	47	-1,2	1,44
35	53	4,8	23,04
36	45	-3,2	10,24
37	43	-5,2	27,04
38	47	-1,2	1,44
39	50	1,8	3,24
40	50	1,8	3,24
41	45	-3,2	10,24
42	48	-0,2	0,04
43	48	-0,2	0,04
44	45	-3,2	10,24
45	49	0,8	0,64
46	42	-6,2	38,44
47	46	-2,2	4,84
48	50	1,8	3,24
49	49	0,8	0,64
50	47	-1,2	1,44
51	47	-1,2	1,44
52	45	-3,2	10,24
53	54	5,8	33,64
54	47	-1,2	1,44

Ayam ke-	Bobot badan (g) (X)	Simpangan (X - \bar{X})	Simpangan kuadrat (X - \bar{X}) ²
55	53	4,8	23,04
56	44	-4,2	17,64
57	49	0,8	0,64
58	52	3,8	14,44
59	45	-3,2	10,24
60	45	-3,2	10,24
61	54	5,8	33,64
62	52	3,8	14,44
63	48	-0,2	0,04
64	48	-0,2	0,04
65	43	-5,2	27,04
66	53	4,8	23,04
67	43	-5,2	27,04
68	49	0,8	0,64
69	49	0,8	0,64
70	52	3,8	14,44
71	51	2,8	7,84
72	50	1,8	3,24
73	50	1,8	3,24
74	48	-0,2	0,04
75	43	-5,2	27,04
76	47	-1,2	1,44
77	53	4,8	23,04
78	43	-5,2	27,04
79	45	-3,2	10,24
80	47	-1,2	1,44

Ayam ke-	Bobot badan (g) (X)	Simpangan ($X - \bar{X}$)	Simpangan kuadrat ($X - \bar{X}$) ²
81	46	-2,2	4,84
82	43	-5,2	27,04
83	51	2,8	7,84
84	50	1,8	3,24
85	47	-1,2	1,44
86	46	-2,2	4,84
87	43	-5,2	27,04
88	51	2,8	7,84
89	50	1,8	3,24
90	47	-1,2	1,44
91	46	-2,2	4,84
92	53	4,8	23,04
93	47	-1,2	1,44
94	48	-0,2	0,04
95	46	-2,2	4,84
96	47	-1,2	1,44
97	48	-0,2	0,04
98	50	1,8	3,24
99	51	2,8	7,84
100	57	8,8	77,44
101	52	3,8	14,44
102	49	0,8	0,64
103	50	1,8	3,24
104	47	-1,2	1,44
105	51	2,8	7,84
106	51	2,8	7,84
107	47	-1,2	1,44

Ayam ke-	Bobot badan (g) (X)	Simpangan (X - \bar{X})	Simpangan kuadrat (X - \bar{X}) ²
108	50	1,8	3,24
109	54	5,8	33,64
110	46	-2,2	4,84
111	47	-1,2	1,44
112	55	6,8	46,24
113	49	0,8	0,64
114	51	2,8	7,84
115	48	-0,2	0,04
116	51	2,8	7,84
117	48	-0,2	0,04
118	47	-1,2	1,44
119	53	4,8	23,04
120	47	-1,2	1,44
jumlah	5784		1259,2
rata			
rata	48,2		
SD	3,25		

Standar Deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1259,2}{120-1}} = 3,25$$

Keterangan:

X = data setiap kolom perlakuan

\bar{X} = rata-rata

n = banyaknya frekuensi data

$$\begin{aligned}\text{Koefisien Keragaman (KK)} &= \frac{\text{SD}}{\text{rata-rata}} \times 100 \% \\ &= \frac{3,25}{48,2} \times 100 \% \\ &= 6,74\%\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa ayam pedaging yang digunakan dalam penelitian memiliki bobot badan yang seragam karena mempunyai koefisien keragaman kurang dari 10 %.



Lampiran 3. Data Rata-rata Bobot Hidup Badan Akhir Ayam Pedaging (g)

Ulangan	Perlakuan						Jumlah
	P0-	P0+	P1	P2	P3	P4	
U1	1496,2	1799,8	1503,4	1624,8	1444,7	1558,2	9427,10
U2	1720	1669,3	1585,5	1715,8	1658,4	1640,2	9989,20
U3	1301,2	1844,6	1434,6	1621,8	1674	1577	9453,20
U4	1575,6	1673,7	1593	1615,6	1442,4	1539,557	9439,86
Jumlah	6093,00	6987,40	6116,50	6578,00	6219,50	6314,96	38309,36
Rataan	1523,25	1746,85	1529,13	1644,50	1554,88	1578,74	
SD	174,63	88,93	74,96	47,69	128,71	43,73	



Lampiran 4 Data Konsumsi Pakan (g/ekor)

Perlakuan	Minggu				
	1	2	3	4	5
PO-U1	161	335	581,4	805,4	739
PO-U2	136	311,2	563,8	842,8	994,2
PO-U3	138,4	301,8	549	810,2	476
PO-U4	126,4	351,6	556,8	807,6	800,8
PO+U1	182,2	345,8	588,4	862,6	946,6
PO+U2	181,6	352,6	589,2	931	946,6
PO+U3	192,4	359,2	589,4	865,4	864,2
PO+U4	184,2	353,6	572,6	854,6	821,6
P1U1	119,6	318,4	513,2	716	483,2
P1U2	155,8	360,8	573,2	843,6	847,6
P1U3	151,8	365,4	576,8	817	677,6
P1U4	159,6	336,2	573	947,6	993,2
P2U1	169,8	335,6	578,4	844,6	864,4
P2U2	159,6	310,8	538,4	810,2	1017,6
P2U3	159,6	313,8	555,4	901,8	820
P2U4	176	327	552,8	840,8	891,8
P3U1	158,8	350	584	805,8	510,8
P3U2	146,4	347,6	347,6	846,6	865
P3U3	151,8	343,6	584	834,2	839,4
P3U4	163	327,6	570,2	787,2	692,6
P4U1	158,8	330	570,2	851,2	933,8
P4U2	164,8	341,4	572,8	812,4	708,8
P4U3	166,8	385	558,2	858	836
P4U4	119	314,6	561,8	817,8	729,2



Lampiran 5. Data Bobot Badan (g)

Perlakuan	Ulangan	Minggu					
		DOC	1	2	3	4	5
PO-	U1	48,6	156	471	843,8	1244,2	1496,2
	U2	46	160,6	482	859,4	1345,2	1720
	U3	47,7	156,2	465	832	1176	1301,25
	U4	49,4	165	469,8	842,8	1269,6	1575,6
PO+	U1	41	164,4	443,4	880,8	1422,4	1799,8
	U2	47	180,4	493,2	887,4	1356,5	1669,333
	U3	47,6	172	455,4	901	1391,8	1844,6
	U4	46,2	165,8	469,2	886	1414,75	1673,75
P1	U1	47	156,6	424,6	751,4	1078,2	1503,4
	U2	46,8	173,6	465	872,2	1347,8	1585,5
	U3	49,2	162,8	449,6	802,6	1316	1434,6
	U4	47	168,6	474	850,8	1342,4	1593
P2	U1	49	167,2	471,6	861,8	1346	1624,8
	U2	49,2	148,4	416	811,2	1267	1715,8
	U3	48,4	172	469,2	843,6	1324,6	1621,8
	U4	47,6	173	479,8	864,4	1379,6	1615,667

Perlakuan	Ulangan		Minggu				
			DOC	1	2	3	4
P3	U1	47,5	164	469,8	891,8	1341	1444,75
	U2	47,4	177,2	461,4	852,2	1378,2	1658,4
	U3	48	167,6	463	859,6	1343,4	1674
	U4	50,6	154,6	429,4	830,6	1233,4	1442,4
P4	U1	49,8	173,6	481,8	902,4	1399	1558,2
	U2	49,6	164,2	435,6	836,8	1311,6	1640,2
	U3	50	159,8	436	825,4	1294,4	1577
	U4	48,6	162,2	433,6	819	1238,6	1539,5

Lampiran 6. Data Petambahan Bobot Badan (g)

Perlakuan	Ulangan	Minggu				
		1	2	3	4	5
PO-	U1	107,4	315	372,8	400,4	252
	U2	114,6	321,4	377,4	485,8	374,8
	U3	108,5	308,8	367	344	125,25
	U4	115,6	304,8	373	426,8	306
PO+	U1	123,4	279	437,4	541,6	377,4
	U2	133,4	312,8	394,2	469,1	312,83
	U3	124,4	283,4	445,6	490,8	452,8
	U4	119,6	303,4	416,8	528,75	259
P1	U1	109,6	268	326,8	326,8	425,2
	U2	126,8	291,4	407,2	475,6	237,7
	U3	113,6	286,8	353	513,4	118,6
	U4	121,6	305,4	376,8	491,6	250,6
P2	U1	118,2	304,4	390,2	484,2	278,8
	U2	99,2	267,6	395,2	455,8	448,8
	U3	123,6	297,2	374,4	481	297,2
	U4	125,4	306,8	384,6	515,2	236,06

Perlakuan	Ulangan	Minggu				
		1	2	3	4	5
P3	U1	116,5	305,8	422	449,2	103,75
	U2	129,8	284,2	390,8	526	280,2
	U3	119,6	295,4	396,6	483,8	330,6
	U4	104	274,8	401,2	402,8	209
P4	U1	123,8	308,2	420,6	496,6	159,2
	U2	114,6	271,4	401,2	474,8	328,6
	U3	109,8	276,2	389,4	469	282,6
	U4	113,6	271,4	385,4	419,6	300,95

Lampiran 7. Data FCR

Perlakuan	Minggu				
	1	2	3	4	5
PO-U1	1,50	1,06	1,56	2,01	2,93
PO-U2	1,19	0,97	1,49	1,73	2,65
PO-U3	1,28	0,98	1,50	2,36	3,80
PO-U4	1,09	1,15	1,49	1,89	2,62
PO+U1	1,48	1,24	1,35	1,59	2,51
PO+U2	1,36	1,13	1,49	1,98	3,03
PO+U3	1,55	1,27	1,32	1,76	1,91
PO+U4	1,54	1,17	1,37	1,62	3,17
P1U1	1,09	1,19	1,57	2,19	1,14
P1U2	1,23	1,24	1,41	1,77	3,57
P1U3	1,34	1,27	1,63	1,59	5,71
P1U4	1,31	1,10	1,52	1,93	3,96
P2U1	1,44	1,10	1,48	1,74	3,10
P2U2	1,61	1,16	1,36	1,78	2,27
P2U3	1,29	1,06	1,48	1,87	2,76
P2U4	1,40	1,07	1,44	1,63	3,78

Perlakuan	Minggu				
	1	2	3	4	5
P3U1	1,36	1,14	1,38	1,79	4,92
P3U2	1,13	1,22	0,89	1,61	3,09
P3U3	1,27	1,16	1,47	1,72	2,54
P3U4	1,57	1,19	1,42	1,95	3,31
P4U1	1,28	1,07	1,36	1,71	5,87
P4U2	1,44	1,26	1,43	1,71	2,16
P4U3	1,52	1,39	1,43	1,83	2,96
P4U4	1,05	1,16	1,46	1,95	2,42

Lampiran 8. Hasil Uji PSA Ekstrak buah Takokak

Size Distribution Report by Intensity
v2.2



Sample Details

Sample Name: Ekstrak Takokak 3
SOP Name: mansettings.nano
General Notes:

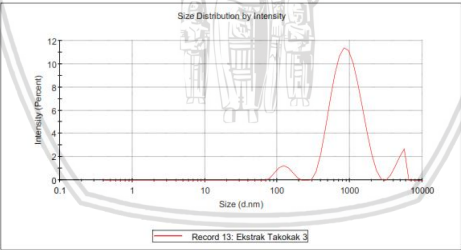
File Name: Fahmi 2018.dts Dispersant Name: Water
Record Number: 13 Dispersant RI: 1,330
Material RI: 1,33 Viscosity (cP): 0,8872
Material Absorption: 0,500 Measurement Date and Time: Kamis, 15 Februari 2018 10...

System

Temperature (°C): 25,0 Duration Used (s): 70
Count Rate (kcps): 147,6 Measurement Position (mm): 1,05
Cell Description: Disposable sizing cuvette Attenuator: 9

Results

	Size (d.n...	% Intensity:	St Dev (d.n...
Z-Average (d.nm): 742,3	Peak 1: 957,2	88,5	409,3
Pdl: 0,437	Peak 2: 4917	6,3	646,2
Intercept: 0,909	Peak 3: 125,0	5,2	27,27
Result quality Good			





Lampiran 9. Analisis Statistik Konsumsi Pakan (g) Ayam Pedaging

ULANGAN							JUMLAH
	P0-	P0+	P1	P2	P3	P4	
U1	2621,8	2925,6	2150,4	2792,8	2409,4	2844,0	15744,0
U2	2848,0	3001,0	2781,0	2836,6	2553,2	2600,2	16620,0
U3	2275,4	2870,6	2588,6	2750,6	2753,0	2804,0	16042,2
U4	2643,2	2786,6	3009,6	2788,4	2540,6	2542,4	16310,8
JUMLAH	10388,4	11583,8	10529,6	11168,4	10256,2	10790,6	64717,0
RATAAN	2597,1	2895,9	2632,4	2792,1	2564,0	2697,6	
SD	237,4	90,4	364,5	35,2	141,7	148,6	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{txr} \\
 &= \frac{(64717)^2}{6 \times 4} \\
 &= 174512087,4
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat (JK) Total

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Total} &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (2621,8^2 + 2925,6^2 + \dots + 10256,2^2 \\
 &\quad + 10790,6^2) - 174512087,4 \\
 &= 1044439,24
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat (JK) Perlakuan

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{\sum (\sum Y_{ij})^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \\
 &= \frac{(2621,8 + 2925,6 + \dots + 10256,2 + 10790,6)^2}{4} - 174512087,4 \\
 &= 321812,59
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat (JK) Galat

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JK}_{\text{total}} - \text{JK}_{\text{perlakuan}} \\
 &= 1044439,24 - 321812,59 \\
 &= 722626,65
 \end{aligned}$$

db Perlakuan

$$\begin{aligned}
 \text{db Perlakuan} &= t-1 \\
 &= 6-1 \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

db Galat

$$\begin{aligned}
 \text{db Galat} &= t(r-1) \\
 &= 6(4-1) \\
 &= 6(3) \\
 &= 18
 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT) Perlakuan

$$\begin{aligned}
 \text{KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} \\
 &= \frac{321812,59}{5} \\
 &= 64362,52
 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT) Galat

$$\begin{aligned} \text{KT Galat} &= \frac{\text{JK Galat}}{\text{db Galat}} \\ &= \frac{722626,65}{18} \\ &= 40145,92 \end{aligned}$$

F Hitung

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Galat}} \\ &= \frac{64362,52}{40145,92} \\ &= 1,60 \end{aligned}$$

Tabel Anova

SK	DB	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	5	321812,59	64362,52	1,60	2,77	4,25
Galat	18	722626,65	40145,92			
Total	23	10044439,24				

Keterangan : F Hitung < F tabel 5 % menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak buah Takokak nano enkapsulasi dan non enkapsulasi dalam air minum ayam pedaging tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap konsumsi pakan ayam pedaging.



Lampiran 10. Analisis Statistik Pertambahan Bobot Badan
(g/ekor) Ayam Pedaging

Ulangan	Perlakuan						Jumlah
	P0-	P0+	P1	P2	P3	P4	
U1	1447,6	1758,8	1456,4	1575,8	1397,25	1508,4	9144,25
U2	1674	1622,33	1538,7	1666,6	1611	1590,6	9703,23
U3	1253,55	1797	1385,4	1573,4	1626	1527	9162,35
U4	1526,2	1627,55	1546	1568,07	1391,8	1490,95	9150,57
Jumlah	5901,35	6805,68	5926,50	6383,87	6026,05	6116,95	37160,40
Rataan	1475,34	1701,42	1481,63	1595,97	1506,51	1529,24	
SD	175,13	89,70	75,93	47,20	129,48	43,48	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\Sigma Y_{ij})^2}{txr} \\
 &= \frac{(37160,40)^2}{6 \times 4} \\
 &= 57537305,34
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat (JK) Total

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Total} &= \Sigma Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (1447,60^2 + 1758,80^2 + \dots + 1391,80^2 \\
 &\quad + 1490,95^2) - 57537305,34 \\
 &= 346482,25
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat (JK) Perlakuan

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{\sum (\sum Y_{ij})^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \\
 &= \frac{(1447,60 + 1758,80 + \dots + 1391,80 + 1490,95)^2}{4} - 57537305,34 \\
 &= 150386,26
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat (JK) Galat

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JK}_{\text{total}} - \text{JK}_{\text{perlakuan}} \\
 &= 346482,25 - 150386,26 \\
 &= 196095,99
 \end{aligned}$$

db Perlakuan

$$\begin{aligned}
 \text{db Perlakuan} &= t - 1 \\
 &= 6 - 1 \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

db Galat

$$\begin{aligned}
 \text{db Galat} &= t (r - 1) \\
 &= 6 (4 - 1) \\
 &= 18
 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT) Perlakuan

$$\begin{aligned}
 \text{KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} \\
 &= \frac{150386,26}{5} \\
 &= 30077,25
 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT) Galat

$$\begin{aligned}
 \text{KT Galat} &= \frac{\text{JK Galat}}{\text{db Galat}} \\
 &= \frac{196095,99}{18} \\
 &= 10894,22
 \end{aligned}$$

F Hitung

$$\begin{aligned}
 \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Galat}} \\
 &= \frac{30077,25}{10894,22} \\
 &= 2,76
 \end{aligned}$$

Tabel Anova

SK	DB	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	5	150386,26	30077,25	2,76	2,77	4,25
Galat	18	196095,99	10894,22			
Total	23	346482,25				

Keterangan : F Hitung < F tabel 5 % menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak buah Takokak nano enkapsulasi dan non enkapsulasi dalam air minum ayam pedaging tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap PBB ayam pedaging.



Lampiran 11. Analisis Statistik FCR Ayam Pedaging

ULANGAN	Perlakuan						JUMLAH
	P0-	P0+	P1	P2	P3	P4	
U1	1,81	1,66	1,48	1,77	1,72	1,89	10,33
U2	1,70	1,85	1,81	1,70	1,58	1,63	10,28
U3	1,82	1,60	1,87	1,75	1,69	1,84	10,56
U4	1,73	1,71	1,95	1,78	1,83	1,71	10,70
JUMLAH	7,06	6,82	7,10	7,00	6,83	7,06	41,87
RATAAN	1,76	1,71	1,77	1,75	1,71	1,77	
SD	0,06	0,11	0,21	0,03	0,10	0,12	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{txr} \\
 &= \frac{(41,87)^2}{6 \times 4} \\
 &= 73,05
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat (JK) Total

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Total} &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (1,81^2 + 1,66^2 + \dots + 1,83^2 + 1,71^2) - 73,05 \\
 &= 0,26
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat (JK) Perlakuan

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{\Sigma(\Sigma Y_{ij})^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{(1,81 + 1,66 + \dots + 1,83 + 1,71)^2}{4} - 73,05 \\ &= 0,02 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat (JK) Galat

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK}_{\text{total}} - \text{JK}_{\text{perlakuan}} \\ &= 0,27 - 0,02 \\ &= 0,25 \end{aligned}$$

db Perlakuan

$$\begin{aligned} \text{db Perlakuan} &= t - 1 \\ &= 6 - 1 \\ &= 5 \end{aligned}$$

db Galat

$$\begin{aligned} \text{db Galat} &= t (r - 1) \\ &= 6 (4 - 1) \\ &= 6 (3) \\ &= 18 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT) Perlakuan

$$\begin{aligned} \text{KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} \\ &= \frac{0,02}{5} \\ &= 0,004 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT) Galat

$$\begin{aligned}\text{KT Galat} &= \frac{\text{JK Galat}}{\text{db Galat}} \\ &= \frac{0,25}{18} \\ &= 0,014\end{aligned}$$

F Hitung

$$\begin{aligned}\text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Galat}} \\ &= \frac{0,004}{0,014} \\ &= 0,28\end{aligned}$$

Tabel Anova

SK	DB	JK	KT	F _{hit}	F _{0,05}	F _{0,01}
Perlakuan	5	0,02	0,004	0,28	2,77	4,25
Galat	18	0,25	0,014			
Total	23	0,26				

Keterangan : F Hitung < F tabel 5 % menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak buah Takokak nano enkapsulasi dan non enkapsulasi dalam air minum ayam pedaging tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap FCR ayam pedaging.



Lampiran 12. Analisis Statistik IOFC (Rp) Ayam Pedaging

Ulangan	Perlakuan						Jumlah
	P0-	P0+	P1	P2	P3	P4	
U1	12992,1	16849,3	15618,69	14404,6	13297,1	12941,5	86103,5
U2	15845,3	3472,1	10060,2	15822,7	16273,1	15694,6	77168,3
U3	8296,6	17937,9	12051,6	14582,2	15502,6	13471,4	81842,4
U4	14314,1	11603,9	8699,9	8266,1	12452,4	12693,4	68030,1
Jumlah	51448,3	49863,3	46430,4	53075,7	57525,4	54801,1	313144,4
Rataan	12862,1	12465,8	11607,6	13268,9	14381,3	13700,2	
SD	3259,2	6602,7	3007,4	3394,3	1801,1	1368,6	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{txr} \\
 &= \frac{(313144,48)^2}{6 \times 4} \\
 &= 4085811021,4
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat (JK) Total

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Total} &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (12992,1^2 + 16849,3^2 + \dots + 12452,4^2 \\
 &\quad + 12693,4^2) - 247690389,21 \\
 &= 258509503,92
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat (JK) Perlakuan

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{\Sigma(\Sigma Y_{ij})^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \\
 &= \frac{(12992,13 + 16849,3 + \dots + 12452,4 + 1269,48)^2}{4} - 4085811021,4 \\
 &= 18801228,7
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat (JK) Galat

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JK}_{\text{total}} - \text{JK}_{\text{perlakuan}} \\
 &= 258509503,92 - 18801228,7 \\
 &= 239708275,16
 \end{aligned}$$

db Perlakuan

$$\begin{aligned}
 \text{db Perlakuan} &= t - 1 \\
 &= 6 - 1 \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

db Galat

$$\begin{aligned}
 \text{db Galat} &= t(r - 1) \\
 &= 6(4 - 1) \\
 &= 6(3) \\
 &= 18
 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT) Perlakuan

$$\begin{aligned}
 \text{KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} \\
 &= \frac{18801228,76}{5} \\
 &= 3760245,75
 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT) Galat

$$\begin{aligned} \text{KT Galat} &= \frac{\text{JK Galat}}{\text{db Galat}} \\ &= \frac{258509503,92}{18} \\ &= 13317126,40 \end{aligned}$$

F Hitung

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Galat}} \\ &= \frac{3760245,75}{13317126,40} \\ &= 0,28 \end{aligned}$$

Tabel Anova							
SK	DB	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01	
Perlakuan	5	18801228,7	3760245,7	0,28	2,77	4,25	
Galat	18	239708275,1	13317126,4				
Total	23	258509503,9					

Keterangan : F Hitung < F tabel 5 % menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak buah Takokak nano enkapsulasi dan non enkapsulasi dalam air minum ayam pedaging tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap IOFC ayam pedaging.



Lampiran 9. Dokumentasi penelitian



Persiapan ekstraksi



Persiapan pembuatan penyalut



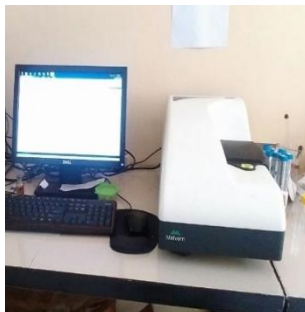
sentrifugasi core dan kitosan



Pembuatan enkapsulasi



Proses Ultrasonikasi



Particel Size Analyze



Persiapan kandang



Pemeliharaan



Penimbangan DOC Pemberian pakan dan minum



Ayam berusia 35 hari